



陈勇在检查ARJ21飞机橡胶皮表面质量。受访者供图

陈勇：“咬定ARJ21不放松”

总师对话

◎本报记者 金凤

如今,乘客从哈尔滨飞往俄罗斯符拉迪沃斯托克,又多了一项选择。

7月28日起,哈尔滨太平国际机场恢复哈尔滨—俄罗斯符拉迪沃斯托克航线。这是疫情三年多来,成都航空有限公司首次采用国产ARJ21飞机复航国际航线。

ARJ21飞机,是中国民用飞机产业的“开路先锋”,是中国第一次全面按照国际适航标准研制的商用客机。自2016年6月28日成功实现商业首航至今,ARJ21已经交付超100架,在国内135座城市实现通航,安全运送旅客超过760万人次。

近日,ARJ21飞机总设计师陈勇接受科技日报记者采访,讲述让这架“梦想之翼”飞向高空的光辉历程。

筚路蓝缕创伟业

记者:ARJ21飞机是我国首次按照国际通行适航标准自主研发、具有自主知识产权的喷气式支线客机。当初,我们为什么不直接研发C919大型客机,而是先研制ARJ21飞机?

陈勇:喷气式支线客机虽然需要满足与干线客机几乎相同的适航安全技术要求,但由于二者的体量不同,研制喷气式支线客机的投入要相对少很多。

在刚进入21世纪时,我国民用航空工业基础还很薄弱,从ARJ21这样的喷气式支线客机起步,可以用相对少的投入建立起相同的技术体系,为我国后期研制大飞机打下坚实的基础。

记者:ARJ21飞机最初的研制工作开展得顺利吗?

陈勇:2002年ARJ21飞机项目立项时,国内相关工作人员已经多年没有承担过民机型号的研制任务,人才流失严重,无论是设计人员、制造人员,还是试验试飞人员、管理人员都经验不足,对航空器审定规章和运行规章的研究与理解不够,预先研究的基础比较薄弱。

记者:听起来有些举步维艰,您还记得当时遇到过哪些困难吗?

陈勇:当年,在ARJ21飞机最初的设计方案出炉后,我们发现了几个棘手的问题,比如飞机超重、飞行阻力大等。这让整个团队压力很大。有人怀疑项目还能不能进行下去,也有人觉得方案要推倒重来。大家一度非常迷茫,没有了方向。

记者:“从0到1”的探索总是最艰难的,您及团队是怎样坚定信心的?

陈勇:当时,由顾诵芬院士领衔的专家组对ARJ21飞机的设计方案进行了评审。专家组认为,最初的设计方案没有根本性问题,可以组织力量集智攻关,在原有方案的基础上改进优化。这给大家吃了一颗“定心丸”。

记者:方向明确了,但“硬骨头”还得一点点“啃”。

陈勇:没错,当时我们有一句口号——“咬定ARJ21不放松”。我们组建攻关队,吃住在工作单位,日夜奋战,在国内外做试验,邀请行业内的顶尖技术专家一起把关。比如,在减重方面,我们按照飞机结构强度计算结果,压缩原有的设计冗余,全面优化飞机结构,最终减重约1.5吨;在减阻方面,我们优化机翼细节设计和机尾翼布局,特别是小翼和襟翼支臂整流罩外形,最终达到设计指标。

经过一年的攻关,技术方案最终顺利通过专家评审。

记者:熬过了“至暗时刻”,终于可以松一口气了。

陈勇:不,挑战并没有结束。2008年11月28日,ARJ21飞机完成首飞后,我们迎来了第二个大的挑战——适航取证,即要按照当时国际最新、最严苛的适航标准对ARJ21飞机进行验证。这是ARJ21飞机投入市场运营前最重要的一场“大考”,对整个团队来说,也是一次技术大考。

例如,我们用12轮失速试飞,来验证ARJ21飞机在巡航、起飞、着陆、发动机失效、结冰、故障等各种状态下的失速点和失速形态。我们持续对飞机的失速保护系统进行优化,并通过大量的试飞进行验证,在保证飞机安全性的前提下提升设计的经济性。

为研制C919探路

记者:ARJ21飞机的运营区域主要是哪里?

陈勇:当初设计的ARJ21飞机运营区域主要在我国西部等边远地区,那里有很多高山、高原,气候多为高温高寒。有人曾开玩笑说,ARJ21飞机干的是“钻山沟、上高原、跑海岛”的苦活、累活。我们希望为这些地区的老百姓提供

普惠性的航空服务,同时让ARJ21飞机达到干线飞机同等水平的舒适性。

记者:要解决鱼与熊掌兼得的问题。

陈勇:对。比如此前,在国内运营的支线客机大多是每排4个座位,且客舱高度较低。而ARJ21飞机是每排5个座位,客舱宽度更大、高度更高,乘坐舒适度会更好。

记者:这样的设计会不会增加设计难度呢?

陈勇:宽敞的空间的确带来了新的问题,那就是飞行阻力更大。对此,我们将机翼设计为国际主流的超临界机翼,创新采用了“近距耦合有力干扰”的机体与发动机一体化设计方法,确保飞机有更大的升阻比。

总之,在研制ARJ21飞机的过程中,我们在国内首次系统完整地建立了民机适航设计和验证技术体系,解决了系统间互联安全性评估等技术难题,掌握了包括高平尾飞机失速、最小离地速度、起落架摆振等多项验证试飞关键技术,填补了我国航空工业技术的多项空白。

记者:ARJ21飞机被视为我国大飞机事业的探路者,ARJ21为C919的发展探了哪些路?

陈勇:ARJ21飞机从取得中国民用航空局颁发的型号合格证,到正式交付首家用户——成都航空有限公司,用了近一年,这期间我们遇到了许多困难和挑战。不过,有了ARJ21飞机的经验,C919大型客机完成这一过程仅用了约3个月。

可以说,ARJ21飞机为C919大型客机的设计研发、试验试飞打下了坚实的基础。

记者:听您说了这么多,感觉ARJ21整个研制过程非常不易,其中有让您至今印象深刻的试验经历吗?

陈勇:就拿结冰试验来说。在自然状态下,飞机在飞行途中每次结冰的冰型都不一样。而结冰会带来重大的安全隐患,为保证ARJ21飞机的飞行安全,我们要找到对飞机安全影响最大的,也就是危险系数最高的冰型。

为了解决这个问题,我和团队成员多次赴新疆开展结冰试验,通过仿真计算、风洞试验、地面和空中自然结冰状态下的试验试飞来积累数据,找到了机翼翼面、发动机唇口和风扇结冰、冰块脱落等的规律,攻克了25项与结冰试验验证相关的技术难题。

在研制ARJ21飞机的过程中积累的试验数据和总结的试验方法,为C919的试验试飞奠定了基础。C919大型客机在海拉尔的高寒试飞、锡林浩特的大侧风试飞、南昌的溅水和污染跑道专项试验等高难度高风险的重大专项试验试飞,均一次成功。

大胆起用年轻人

记者:ARJ21飞机项目带动了哪些基础研究和应用研究?整个项目团队又是如何整合产业链资源的?

陈勇:直到今天,我们还在对ARJ21飞机进行技术迭代,以提高其竞争力。ARJ21飞机等国产飞机的研制,促进了我国许多学科的发展。

比如,我们成立了大飞机先进材料创新联盟,联合国内众多高校院所的实验室以及行业重点企业事业单位,每年发布新材料领域的技术需求,推进我国大飞机先进材料自主研发,强基础、补短板。

同时,通过研制ARJ21飞机,我们掌握了飞机航电、飞行控制等领域的关键设计技术,带动了相关产业的提升,助推行业发展。

记者:针对ARJ21飞机研制任务,有关单位是否培养过专门的人才?是怎么培养年轻科技工作者的?

陈勇:立项后,相关部门整合了西安飞机设计研究所和上海飞机设计研究所的科研人员一起在上海进行飞机研制。



受访者供图

高技能人才

◎新华社记者 黄垚 樊曦

古往今来,工匠精神一直改变和塑造着中国。从鲁班到蔡伦,从毕昇到沈寿,一代代能工巧匠铸就“工匠精神”。

第二届大国工匠创新交流大会暨大国工匠论坛近日在京开幕。来自各行各业的劳模工匠齐聚一堂,讲述初心和梦想,续写“现代工匠”前行的故事。让我们一起走近他们,共同追寻工匠精神。

刘书杰:将80余项关键技术写在“答卷”上

位于海南三亚东南200公里外的深海海域,“深海一号”大气田钻井平台正在将水深1500米、地下3000米处的油气资源源源不断地开采到地面。

很长一段时间,我国无法实现南海深水油气资源自主勘探开发。统计显示,我国海洋油气资源丰富,其中南海油气资源量高达350亿吨,深水占比2/3以上。

如何答好南海油气资源开发这道“考题”?作为中国海油海南分公司总工程师,30多年来,刘书杰持续钻研油气钻井完井技术。他带领团队反复进行演练推演、实验校核、现场试验,一次次突破困境,一点点将深水浅层钻井工艺、深水钻井完井核心设备国产化等80余项关键技术写在“答卷”上。

“‘深海一号’二期工程所在海域地层条件复杂,钻井完井作业同时面临深水、地层高温高压等世界级难题,钻井总井深超过60000米。”面对新挑战,刘书杰带领团队毅然奔赴深海。

成卫东:天津港里的拖车“大咖”

精益求精、追求卓越,工匠们在各自领域不断突破自我,有的致力于解决技术难题、填补行业空白,有的在平凡岗位上刻苦钻研、追求极限。

每天琢磨怎么把长20米、宽3米的拖车开好,是成卫东多年来的功课。在这位天津港第一港埠有限公司拖车队副队长眼里,码头货场之间哪条路线最好、转弯如何更顺畅、泊位和货场具体分布情况这些细节,都是他钻研的对象。

不断尝试、重复练习修正,他练就了左右脚都能熟练驾驶拖车的技术,总结出的拖车“快”“准”“稳”工作法,大大提高了港口作业效率。

每个技术动作都力争一次成功、准确到位,成卫东在日复一日的工作中践行初心——“学最好的技术,当最好的司机,把一件事做到极致,就是匠心”。

王曙群:16年坚守缔造“太空之吻”

王曙群时常回想起2011年11月3日的凌晨,神舟八号与天宫一号成功交会对接,在太空上演了一场完美的“太空之吻”,使我国成为世界上第三个独立掌握空间交会对接技术的国家。

这场“宇宙级”浪漫背后,是300个传递力齿轮、750多个轴承组合、数以万计导线和接插件的精密配合,也是王曙群和团队16年攻坚的圆梦时刻。

王曙群是上海航天设备制造总厂有限公司对接机构总装组组长,从事航天器对接机构研制工作已经30余年。在没有任何参考资料的前提下,他和团队历经数千次试验,积累数以万计的数据,终于寻找到最佳工艺参数,为成功交会对接奠定了重要技术基础。

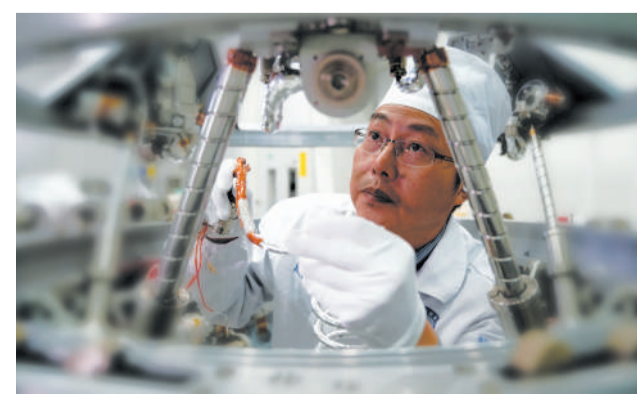
和王曙群一样,无数将航天事业刻进生命的中国航天工匠,见证并深度参与了从神舟一号往返天地到中国空间站全面建成这一壮阔历程。他们,正向探索更广阔的星辰大海进发。

张嘉:为北京冬奥会造出“5G智慧山”

择一事终一生,不为繁华易匠心。在许多大国工匠身上,人们看到突破的决心、钻研的耐心,也看到坚守的恒心。

有25年工龄的中国联通北京市分公司高级工程师张嘉,在北京冬奥会筹办和保障中,带领团队克服了极寒环境、极高标准、极大容量等诸多难题,搭建了两地三赛区一张网,将延庆赛区小海陀山打造成“5G智慧山”。

从高山管道内永久计时计分电缆铺设到公网指挥、从场馆综合布线到5G切片商业化、从IPv6+到“SMART智慧冬奥”……“我经历了很多‘从无到有、从有到优’的故事,别人干不了的、不想干的,我们上。”尽管每一步都充满艰辛,张嘉仍话语坚定。



在上海航天设备制造总厂有限公司厂房,王曙群安装对接机构上的零件。新华社记者 张建松摄

劳模工匠齐聚一堂 讲述初心与梦想

记者手记

“敬畏生命”“安全”是陈勇在接受采访时一再提及的关键词。

自从ARJ21飞机运营后,陈勇已经数不清自己乘坐了多少次。陈勇说,自己设计的飞机,总要多坐坐,去航空公司多走访,听听大家对飞机有什么期待和意见,特别是抱怨。

积累问题的同时,陈勇也不忘紧跟学术前沿。每隔一段时间,他便会去高校、科研院所走走看看,听听学者们在研究什么前沿问题,有没有能用到飞机设计中的好点子。

陈勇特别希望,能够将国内相关研究成果应用到国产民机的研制中,提高技术的通用性,降低新技术的使用成本。通过技术开放,打造民机产业链,推动中国民用客机产业链价值链向中高端不断迈进。

人物档案

陈勇,中国商用飞机有限责任公司工程总师,ARJ21飞机型号总设计师,长期从事飞机总体气动设计和航空电子系统集成设计研究工作,获全国五一劳动奖章、国家科学技术奖一等奖(第一完成人)、第三届全国创新争先奖等奖项。