

# C929 总设计师赵春玲寄语年轻女性科研工作者 花会沿路盛开

◀ 上接第1版

2022年9月，C919获得中国民航局颁发的型号合格证，12月交付首家用户中国东方航空。2023年5月28日全球首架C919首次投入商业运营，正式进入民航市场。目前，C919大型客机批量生产工作正在稳步推进，后续产能会逐步提升。

从技术上来讲，C919大型客机采用先进的气动设计、推进系统和结构材料，碳排放更低、燃油效率更高，经济性和环保性更好。通过先进的飞行控制技术、航电系统设计技术、先进驾驶舱设计等，有效降低飞行员的工作负担，提高飞行安全性。所以C919是一款具有技术先进性和市场竞争力的飞机。

**主持人：**除了C919大型客机，您还参与研制了哪些大飞机？C919和C929有什么不同？

**赵春玲：**我非常荣幸，除了C919飞机外，在2012年到2019年的8年时间里，我曾作为ARJ21支线客机航电系统和电气系统的副总设计师，参与和主持完成ARJ21航电系统和电气系统的研制、适航取证和航司航线运营的保障工作。目前我承担C929远程宽体客机的研制工作。所以在此简单介绍一下这两款飞机的情况，也谈谈我参与几款飞机研制的感受和感想。

ARJ21飞机是我国自行研制的具有自主知识产权的新型涡扇支线飞机，相比C919，座位数要少一些，座级覆盖78~97座，航程会短一些，航程覆盖2200~3700公里，主要用于从中心城市向周边中小型城市的辐射型航线的使用要求。

截至目前，ARJ21飞机已向国航、东航、南航、成都航空等10家客户交付超过100架飞机，包括首家海外客户印尼翎亚航空，首次实现了国产客机的海外商业运行的突破。截至目前，ARJ21飞机已安全运送旅客超过900万人次。

C929远程宽体客机，相比C919和ARJ21飞机，首要的不同就是具备远程飞行能力，可以实现跨洋飞行。再者是较C919飞机，C929飞机采用了双通道的客舱布局，采用头等舱、公务舱和经济舱的标准三舱布局时，座级是280座，全经济舱高密度布局可以有400座以上。另外，宽体客机在技术上也有更多的突破。目前C929已确定总体技术方案，正在开展初步设计工作。

**主持人：**您能给我们讲讲研制大飞机的主要理念、主要研制路径是怎么考虑的？

**赵春玲：**总体来说，我们坚持为客户提供更加“安全、经济、舒适、环保”的商用飞机，坚持“产业化、国际化、市场化”的发展方向，坚持“自主研制、国际合作、国际标准”的技术路线，全力推进几款国产飞机的研制，我们走完了大飞机设计、研制、试验试飞、生产、交付、运营的全过程，也走出了一条我国商用飞机产业创新发展之路。

**主持人：**我们知道研发过程都是非常艰辛的，您和团队在技术研发上遇到过哪些挑战？

又是如何攻克的？

**赵春玲：**商用飞机最显著的特点就是要满足“安全性、经济性、舒适性、环保性”的要求。看似简单的这几个词，但在飞机的研制中，给我们带来非常大的难度和挑战。

举例来说，首先是“高安全性”的要求。民航飞机的安全性是公众最为关心的问题。这就要求我们在飞机设计中，发生单个灾难性故障的概率应不超过十的负九次方。这个安全要求水平是极为严苛的。其次，商用飞机作为载人运输的交通工具，必须具备高舒适性的设计，我们的飞机飞行在万米高空，那里实际上是低温、低压、缺氧的恶劣环境，但我们要在飞机舱内为旅客提供一个堪比酒店的舒适环境。再次，商用飞机作为运输工具，必须重视经济性设计，例如要设计更低的燃油消耗率、更低的维修和维护成本等，来提高航空公司的运营经济性，同时提高我们国产飞机的市场竞争力。最后，商用飞机研制要满足环保要求，其中包括对飞机的排放，比如

氮氧化物、二氧化碳的排放，对飞机噪声裕度的要求。这些都对飞机设计带来了巨大的挑战。

**主持人：**要安全舒适，还要经济实惠，这对设计团队来说是个挑战。

**赵春玲：**面对这些困难和挑战，在飞机研制过程中，我们严格按照商用飞机的适航标准和要求，探索商用飞机的研制规律，建立商用飞机正向设计的研制流程，建立完善的标准规范体系和研制体系，开展一系列的关键技术攻关。这个过程是极其复杂的，非常有技术难度，周期也比较长，我们要做的就是坚持不懈、长期奋斗、长期攻关、持之以恒，最终打造出一款既满足适航要求的飞机，同时也是一款具有技术先进性和市场竞争力的飞机。

**主持人：**您所在的行业中女性参与度高吗？您认为女性科技工作者有哪些特点？

**赵春玲：**在国产大飞机研制中，女性的参与度是非常高的。在大飞机设计研制、生产制

造、试验试飞和航线运营保障的一线现场，到处可以见到巾帼建功大飞机研制，也到处有巾帼不让须眉、拼搏和奉献的身影。我想女性更具有“坚韧、严谨、细腻”的特质，这些特质，让我们在遇到困难和挑战时，顶住压力，从不言退；让我们在推进工作时，严谨细致、抽丝剥茧，于细微处发现问题和解决问题；让我们在像飞机研制这样复杂的大工程、复杂的协调关系及团队协作时，更能黏合发挥协同作用。

**主持人：**您对年轻的女性科研工作者有哪些寄语？

**赵春玲：**我们年轻的女性科研工作者，要志存高远、自信坚毅，要勇于柔肩担重任、拼搏进取。“花会沿路盛开，你以后的路也是。”在科技创新的前沿阵地，在加快实现我国高水平科技自立自强的道路上，我们要做新征程的奋斗者，新时代的追梦人，在强国建设、民族复兴的伟大实践中，一定会拥有自己的精彩人生！

据10月26日《中国妇女报》



## 单位动态

北研中心

### 多电航电综合实验室 通过CNAS现场复评审

**本报讯** 近日，北研中心新能源动力技术研究所多电航电综合实验室顺利通过中国合格评定国家认可委员会(CNAS)实验室管理体系现场复评审。

2023年7月下旬，CNAS评审组根据评审准则和评审程序开始对北研中心多电航电综合实验室开展综合全面的检测能力评审，通过实地考察、查询资料、查阅记录和报告、考核提问、座谈交流等方式，对实验室申请评审的5大类检测对象，共计34个项目参数进行现场检查。通过严格的现场评审，CNAS评审组专家对北研中心多电航电综合实验室管理体系和检测能力给予了高度肯定，表示实验室管理规范，体系文件结构层次清晰，过程控制有效，体系运行满足《检测和校准实验室能力认可准则》《检测和校准实验室能力认可准则在电气检测领域的应用说明》等标准要求。 (张静)

上飞公司

### 火箭卫星高铁大船飞机 总装制造党建共建

**本报讯** 日前，第五届“火箭 卫星 高铁 大船 飞机”总装制造党建共建活动在首都航天机械有限公司召开。

共建交流会上，各共建单位共同签署了党建共建协议，并围绕高质量推进主题教育、深化党建融入型号业务中心工作等主题开展交流。

自2017年上飞公司发起“火箭 卫星 高铁 大船 飞机”总装制造党建共建以来，各单位不断健全互访交流机制，深化党建“搭台”、业务“唱戏”，将党建共建平台打造成为党建融合平台，形成多方参与、多领域交流、资源共享、融合创新的党建工作新局面，以业务条线交流协作共同推进大国重器高质量发展。 (李天成)

### “CBJ亮相中国航展”报道 入选通用航空与公务航空 年度十大新闻

**本报讯** 10月27日至28日，第四届民航通航发展大会在山东省日照市举行。中国商飞公司新闻新闻中心采写的《国产CBJ公务机首次亮相中国航展并进行飞行表演》，被中国民航报社《今日民航》杂志评为“第五届通用航空与公务航空年度十大新闻”。

据悉，大会由中国民航报社有限公司、日照市人民政府和山东省机场管理集团主办，以“新机遇 新动能 新赛道 通用航空赋能区域经济高质量发展”为主题，聚焦安全发展、科技赋能、创新融合，围绕完善通航产业生态、丰富通航应用场景、激发通航消费潜力等热点、难点、焦点问题，邀请相关领导、专家学者以及通航单位代表作主旨发言、主题演讲等。 (李钰宸)

## 勤俭研制大飞机

# 总体布置专业关于成本要素的思考

大型商用飞机的研发制造被誉为“现代工业的皇冠”，属于具有高度复杂性的复杂系统，除了在适航安全方面满足民航规章的要求外，还要满足主制造商和航司对市场和盈利的需求。

研究发现商用飞机的研发设计，一般在立项论证阶段的决策对飞机全生命周期成本的影响程度达到70%，初步设计阶段结束时的影响程度达到85%。在研发设计阶段如何有效地控制飞机全生命周期成本，总体布置专业以成本要素为引导，结合型号工作经验，立足数字样机研制、总体布置方案协调与权衡等工作特点，提出了以下几点思考。

### 数据共享协同

早期飞机型号设计研发产品采用二维图纸、三维数模、工程指令文件等多种方式管理产

品数据，易造成数据零散、冗余、矛盾等问题。

为了解决这一问题，提高工作效率和工作质量，总体布置专业牵头定义了采用三维数模作为唯一合法数据源的建模规范，制定了相应的数字样机设计与管理要求。系统和结构的三维数模建立、仿真运动开展、数字化预装配等均以CATIA工具为平台载体，使用PLM项目管理系统对设计数据进行管理。在整个产品生命周期均采用完整、准确、唯一、可视化的三维数字样机作为全机布置协调和分析评估的手段，相比于早期的二维图纸设计方式，极大地提升了设计与供应商、客户、制造、试飞、客服协同工作的效率，提升了产品质量，缩减了人工工时，节约了研发成本。

### 接口模块化

模块化设计与制造是指飞机被设计成多

个相对独立且完整的模块，模块之间具有清晰的接口，模块内部先完成内部组件的填充装配和测试，模块之间通过接口对接即可完成总装的一种设计与制造方式。经过调研，在波音和空客的产品线上均采用了模块化的设计理念，可以实现减少工序重复，减少总装工作量，提高生产效率，缩短交付周期，节省研制成本的目标。

为了完善中国商飞的模块化正向设计理念，总体布置专业联合设计、制造、管理等28个团队开展工作，与成本工程部联合建立了模块化全寿命周期成本影响评估模型，以实现产品的经济性为设计导向，制定全机模块化程序、建立模块化文件体系、构建模块化顶层设计要求，制定了33项模块化顶层设计原则，并形成包含模块化分离面设计、填充、测试、经济性评估测算等多要素的模块化设计方案。经初步测算，采用模块化的设计能够

使一架飞机的总装产线效率提升50%、年产量提高46%。

### 提高共通性

系列化发展是现代民机发展的重要特点和规律之一，以波音737的系列化发展为例，为了满足市场对不同航程、座级以及先进性能提升的需求，波音先后推出了四代主要机型：737-100/200、737-300/400/500、737NG、737MAX，均是在已有基本型基础上对产品进行提升迭代。以ARJ21项目为例，从2016年投入商业运营以来，为了满足客户的需求，在基本型的基础上推出了多种衍生系列产品。提高一架飞机的系列化产品的共通性，也是一种控制研制成本的有效方法。

以基本型作为系列化发展的研制平

台，在制定飞机的总体布置方案时采用共通性的研制理念。通过对机身加长或缩短、机身外形面更改、舱门互换性、设备管线路的通用性等权衡论证，在灵活满足多目标客户特殊需求的同时，最小化设计更改工作量，降低了飞机研发更改的人力成本以及供应商工作包的研发成本，同时也提高了制造工装的可复用性，减少了工装设计与制造成本。

提升勤俭研制大飞机理念和成本要素文化，深入拓展总体布置设计与成本要素的工作融合机制。将成本要素目标从飞机设计初始，贯穿全生命周期，不断提升设计生产水平，降低研发和制造成本，最终使飞机具备市场价值高、航线范围广、机场适应性强、运营成本低等核心竞争力，助力国产商用飞机迈向更广阔的国际市场。

(钱智慧 张诚)