

## 为装备 沐寒霜

| 子铎

机务解开机身蒙布，将飞机推入指定位置，完成加油以及一系列飞行前检查。大伙呼出的热气在眉宇之间凝成霜雪，看起来像一个个眉毛花白的老人。1月1日，零下36摄氏度的高寒外场，两架试验机先后起飞，试飞院成功开启新年第一飞。

为了节省每天往返的时间，航空工业自控所飞控部的张勇强和哈飞的同事们一起以厂为家，还过上了“打地铺”的军旅生活。在零下20多摄氏度的机库内，经常因为要操作设备摘掉手套，僵硬地使着“一指禅”哒哒地敲击着键盘，频繁地擦拭着眼镜上的雾气，还要时不时跺跺脚确保不要冻僵。

在接到通知的第一时间，航空工业陕飞驻试飞厂交装团队的刘波和宁博及时协调后续资源，发动机吊装完成已是夜里零点半，操作人员连夜进行机上更换，完成时已是早上6点多。“没有在冬夜的试飞厂完成过交装工作，那就不算完整地干过交装工作。”他们打趣地说。

在一年最冷的季节里，航空人付出了最大的热情。他们把飞机比作自己的孩子，为了让孩子更加“武艺高强”，他们和心爱的“宝贝”一起，在风雪中接受严苛的考验。严寒，挑战着飞机的极端性能，也挑战着航空人的身体极限。如若不是身在

现场，旁人是无法感受到那刺骨的寒冷，只能在他们周围升腾的雾气中，体会到寒气如何穿透衣服直入身体。肩膀上的一层霜、冰晶结满眉毛睫毛……他们全然顾不得这些，只是着急更换零件的手被冻得不听使唤，着急赶快完成手里活儿好让宝宝“按时起飞”。

人们赞美飞行器驰骋蓝天的威武英姿，赞叹航空科技带来的视觉震撼，却很难知道航空人付出了怎样的努力与艰辛。“北风吹雁雪纷纷”“塞垣苦寒风气恶”的背景里，他们傲然站立。

东北冰城，西北大漠，不止有冰雪的浪漫和高原的苍茫，还有航空人不懈的坚守。穿上那一身航空蓝，就把祖国和人民的嘱托记在了心头，就把强国强军的责任扛在了肩上。航空报国，从来都不是一句口号，而是一年又一年、一代又一代航空人的无私奉献。航空报国，就在每一位航空人每一天默默无闻的工作中，就在他们画下的每一张图纸、做出的每一件产品中，就在他们踏过的每一寸冰封雪飘的大地上，就在他们告别家人远行的背影中，就在远隔山海的辛苦付出中。

为装备，沐寒霜，随风飞翔有梦做翅膀！“战鹰”翱翔的蓝天，就是航空人日夜奋斗的远方！冰天雪地里的保驾护航，是航空人追风逐月的又一战场，我们眼中的光和战鹰的骄傲飞翔，都是开年的崭新气象！



航空工业直升机设计研究所  
天津：天津市滨海新区空港中心大道35号  
景德镇：江西省景德镇市珠山区航空路6-8号

## 航空工业成功研制高国产化率毫米波室内分布式微基站

| 潘家霖

2022年12月21日，2022中国联通合作伙伴大会发布了国内首款高国产化率毫米波室内分布式微基站。该基站由航空工业与中国联通、紫金山实验室联合研发，是航空工业自主设计开发的首款毫米波基站产品，也是我国毫米波基站研发迈向自主可控的关键一步，引领推动了毫米波国产化芯片器件研发和产业化进程。

## 迎难而上 攻克产业关键技术“卡脖子”难题

毫米波是指波长在1到10毫米之间、频率范围是30GHz-300GHz的电磁波，可满足未来无线通信对系统容量、传输速率和差异化应用等方面的需求，对进一步提升5G连接速度，充分释放5G应用的潜能至关重要。采用6G毫米波频段已经成为业内普遍共识，5G毫米波是从5G跨越到6G的必经之路。我国国内各大运营商、各主流设备厂商和终端厂商在毫米波单载波带宽应用标准上已达成一致，5G毫米波全面部署已势不可挡。

航空工业旗下中航国际飞思通信专业从事毫米波相控阵通信设备研发

与产业化。前期，中航国际飞思通信面向5G毫米波通信关键核心技术，联合东南大学率先基于硅基CMOS完成5G毫米波单极化、双极化相控阵芯片开发，性能指标位列国际领先水平，填补国内此类芯片空白，并实现成本大幅降低。

在此基础上，中航国际飞思通信联合产业链优势单位完成5G毫米波双极化相控阵天线阵面研制，突破低成本有源相控阵、大带宽削波、大带宽DPD等关键技术，合力攻克国产器件稳定性和一致性瓶颈，自主开发5G毫米波AAU、基站系统，率先实现5G毫米波基站系统端到端业务打通，成为国内少数具备全自主可控5G毫米波基站研制能力的厂商之一，与中国移动、中国联通等主要运营商开展应用演示示范，产品性能及可靠性获得一致认可。

本次发布的国内首款高国产化率毫米波室内分布式微基站包含了BBU（基带单元）、Hub（分布单元）、pRRU（射频拉远单元）等3个部分，具备基带控制器及射频芯片自主可控、高低频融合组网、毫米波独立组网、载波聚合、灵活帧结构、绿色节能方案等8大优势，可满足高密度、大带宽热点场景部署需求，支持

XR/4K/8K等大带宽应用需求。在中国联通支持下，该套微基站系统已成功接入运营商核心网实现验证，为后续产品化开发奠定了有力基础。

在过去两年，中航国际飞思通信还承接了深圳科创委2020年“5G毫米波基站前端芯片研发”、2021年“5G高频商用基站设备研发”技术攻关重点项目，不断攻克系统业务上难题，为5G毫米波国产化产业链向低成本和规模制造发展奠定了基础。

## 聚焦需求 以科技创新持续助力数字经济发展

综合毫米波技术特性，5G毫米波将率先用于解决补盲补热、行业应用以及必要的无线回传场景，逐步在密集城区、一线城市全面铺开，提供大多数场景的高速宽带接入。2022年8月，工业和信息化部提出分阶段出台5G毫米波频段频率使用规划，并于11月发放了第一张企业5G毫米波牌照，先行探索毫米波工业企业数字化试点。由于毫米波下游业务场景尚不成熟，加之国内毫米波产业链比较薄弱，我国在自主可控5G毫米波基站系统领域缺少成熟解决方案。

本次发布的国内首款高国产化率

毫米波微基站采用分布式架构，可通过壁挂和吸顶，安全方便地安装于墙壁、天花板等各种位置，支持光电混合供电，可广泛应用于大型写字楼、大型酒店、医院、机场、高铁站、购物中心等室内场景，解决室内热点的高容量通信需求。同时，本款微基站产品通过提供高容量、低时延的无线连接，助力工业制造企业实现远程控制、工业机器人、远程监控和质量控制以及自主工厂运输等工业4.0应用，释放互连设备和自动流程的全部潜力。

我国对5G毫米波部署虽然起步较晚，但是发展势头迅猛。下一步，航空工业将继续开发全产业链自主可控、达到业界先进水平、兼具低成本、具有市场竞争力的5G毫米波基站产品，推动毫米波通信融入千行百业，助力经济社会高质量发展。

党的二十大报告指出，要加快实施创新驱动发展战略，坚持“四个面向”，加快实现高水平科技自立自强。未来，航空工业将继续以产业化为目标，持续推动5G毫米波技术的研发与应用，加快实现核心关键设备自主可控，助力加快建设网络强国、制造强国。

## 中国航发 AEOS 建设

## 为型号研制安上高效能“助推器”

——记中国航发AEOS建设工作先进团队、一型航空发动机产品研发体系试点应用团队

| 黄耀宇 王冬冬

如果把AEOS建设比作一项“前人栽树、后人乘凉”的工程，那么型号试点应用就是奋斗和变革的“前人”，在暴露问题、分析问题、解决问题的无限循环中推动体系成长。

2020年以来，中国航发大力推动多个型号开展AEOS试点应用工作。其中，一型航空发动机产品研发体系试点应用项目作为集团首个试点项目，近两年来积累了丰富经验，也尝到了应用体系规范化运作的“甜头”：在团队成员的共同努力下，计划按时完成率实现了100%达标，试验一次成功率持续提升……

## 建团队 做第一个“吃螃蟹的人”

2020年8月，一型航空发动机进入批产关键时期，可制造性设计、项目成本管理等成为困扰研制人员的难点、痛点。

恰在此时，产品研发体系试点应用项目为研制人员打开了新的思路。该型发动机作为首个试点应用项目，将重点应用产品开发主流程、职能支撑流程和基础支撑流程。团队按照重量级产品开发团队运作，着力解决型号研制痛点问题，验证研发流程的合理性、适用性和可行性。

崭新的试点项目，必然要有崭新运作模式的团队支撑。作为“吃螃蟹的人”，大家参照标杆企业经验，汇集了来自研发、制造、财经、质量、采购、服务、市场等多个领域的代表。“这些代表都由厂所业务主管领导担任，更好贴近工作实际。”项目总师说。

此外，经过与体系建设团队多次讨论，各个代表也组建了各领域的扩展团队。团队模拟分层负责例会管理运作，细化分解落实责任，进一步提升项目管理和决策效率。

经过四个多月的运作，在与体系建设团队不断交流后，试点项目团队渐渐熟悉了团队运作模式，“同一个团队，同一个目标”的运行理念逐渐在试点项目团队成员心中扎根。各领域之间携手团队合作共同解决问题，顺利保证了年度任务节点按期完成，试点任务也完成PTR（产品技术评审）1~3



复盘，并在PTR4实现与型号进度同步。

## 强学习 做试点应用的“领航员”

体系成果能和型号研制具体工作很好匹配吗？先进的理念思维能切实得到贯彻落实吗？试点项目团队成员能很好地实践应用吗？一种前所未有的紧迫感在团队中油然而生。

“将正向自主研发的管理和技术能力应用到型号中，与体系建设团队一起研究形成解决方案，我们一定行。”带着变革的决心和信心，大家誓要做好这次试点应用工作的“领航员”和“先行者”，做求真务实、创新变革的先锋模范。

在建团队的同时，各项工作已经紧锣密鼓地展开了。

全新设计的体系流程、活动、模板以及将全新的角色带入到型号真实场景下应用，疑问和难题不断涌现。“关键是要做好与体系建设团队的沟通协同。”项目总师说。

为此，团队成员赵明阳、吉思环、王嘉璐每天几乎“粘”在了体系建设人员身边，成为全天候的“小跟班”。他们不断向体系建设团队学习，找每一个模板的编制人员了解每一句话的内涵。

边学边建，边建边用。在进行项目需求分析和功能分析过程中，他们根据型号研制经验，提出各类改进意见100余条，收集制造、服务领域

需求350余项，不断以用保建。

此外，为了能够达到充分试点的效果，试点项目团队与体系建设团队还建立了问题跟踪反馈机制，覆盖组织运作、流程活动、模板等多个方面，并共同研究制定解决方案，为后续改进和全面应用奠定了坚实基础。

## 促交流 做建用结合的“桥梁”

“如果体系成果不足以支撑型号应用，那我们就主动去建。”随着试点应用逐步深入，项目总师越来越感受到建用结合的重要性。“这就像阅兵式上需要所有的士兵步调一致才能踢好正步一样，用好体系同样需要试点项目团队和体系建设团队深度融合。”项目总师说。

作为集团首个试点型号项目团队，在深化落实“建深建透、用深用透”的工作要求、开展产品研发体系应用试点工作中，他们应用产品研发体系理念、思维和工具方法开展工作，切实切实尝到了甜头——

编制的200余页的测试方案，有效规避和预防了多项周期进度风险；坚持不懈每年召开40余次研发例会，不断刷新研制计划、提升研制效率；对出现的问题开展跨领域协调沟通，飞行前持久试车、高空台试验等任务顺利完成。

作为先行先试团队，他们不但积极投身体系建设和应用工作，还主动成为体系建设应用的传播者。2021

年，集团其他型号陆续开展试点应用工作，团队成员积极为集团及兄弟单位开展交流培训十余次，主动分享工作经验，为其他型号试点应用工作顺利开展提供了有力支持。

## 吹号角 做全面应用“加速器”

2022年是中国航发AEOS初步建成的关键一年。试点应用团队周密制定了全年工作计划，并逐项讨论全年关键体系活动的应用目标和工作安排，力求在保质保量的前提下，加速完成体系应用。

在高空试验过程中，项目管理办法牵头组织各领域再次梳理和拉通工作计划，开发经理和试验经理结合每周分层例会，利用试验看板等信息化手段，及时向研发代表汇报工作进展，提高了从装配到试验全过程的动态跟踪和问题解决效率。

全新的理念，让类似高空试验这样的重难点任务一个迎刃而解——

团队成员黄耀宇一人分饰多角，作为项目系统工程师、架构师和构型管理工程师，他与体系建设团队密切配合，共同研讨制定了构型管理委员会等新设组织运作模式，率先在型号内推进更改申请和ECR（工程更改建议）申请的流程闭环落地；制造领域代表以项目整体进度安排为目标，针对投产周期紧张的问题，主动识别并化解发动机交付风险；服务领域代表将保障工作全面扩展到批产型号，联合形成厂所保障团队，共同收集用户意见，完善用户资料；质量领域代表梳理各领域全面组织梳理PTR7、8评审工作策划，保证评审质量；财经领域代表针对产品目标价格开展探索性研究；市场领域代表组织跟踪项目需求，及时向用户汇报验证情况……

“2022年，我们将以专项改进为体系应用主线，跨厂所运作全面落实，各领域协同发力，通过应用牵引体系建设，不断完善体系成果，为实现初步建成的目标努力奋斗。”项目总师说。

## 2022年度国防科技工业十大新闻揭晓

据国防科工局网站消息 2022年12月30日，国防科工局新闻宣传办公室组织行业有关专家和媒体代表共同评选的2022年度国防科技工业十大新闻正式揭晓。习近平总书记给航空工业集团沈飞“罗阳青年突击队”队员们回信和歼20、歼16、运油20等大国重器震撼亮相第十四届中国国际航空航天博览会成功入选。

入围2022年度国防科技工业十大新闻的是：习近平总书记分别回信勉励航空航空青年团队；华龙一号示范工程全面建成投运；新一代8英寸碳化硅晶片产品发布；金砖国家航天合作联委会正式成立；我国第三艘

航空母舰“福建舰”顺利下水；北斗三号短报文通信服务迈入大众应用新阶段；我国首次在月球上发现新矿物“嫦娥石”；最新主战装备震撼亮相第十四届中国国际航空航天博览会；全球最大“人造太阳”核心部件完成首件制造；中国空间站首次实现三船三舱六人太空大会师。

国防科技工业十大新闻评选活动自2003年开始举办，候选新闻由国防科工局有关部门、地方国防科技工业管理部门、军工集团公司、中国工程物理研究院、有关院校及媒体等推荐，经层层遴选、专家评审和最终审议评出。

## 运5通用无人机完成异地起降功能试验试飞



本报讯 1月4日9时49分，一架由航空工业通飞未来飞行器有限公司研制的运5通用无人机在莫旗机场平稳落地，此次异地起降功能试验试飞任务圆满完成。本次异地起降功能试验在内蒙古莫旗机场和阿荣旗机场之间实施，莫旗机场与阿荣旗机场之

间的直线距离为85千米，整个试验任务分为两个架次：1月3日，从莫旗机场成功转场至阿荣旗机场；1月4日，从阿荣旗机场成功转场至莫旗机场。飞机转场期间各项飞行参数符合预期，飞机状态稳定。（苏成林）

中航供应链 AVIC SUPPLY

中航国际供应链科技有限公司 航空供应链集成服务商

中航供应链是中航国际按照航空工业战略部署，汇聚原中航国际物流有限公司、中航国际航空发展有限公司优势资源整合而成，旨在成为世界一流的航空供应链集成服务商。

中航供应链以为客户创造价值为宗旨，对标世界一流企业，借鉴国际先进的供应链集成服务经验，以专业化的核心能力为支撑，为客户提供采购、运输、仓储配送、转包生产、设备采购、工程能力提升、自动化装配等供应链集成服务。

公司官网：http://www.avicsupply.com.cn



(上接一版)

在全面分析航空工业新时代安全工作面临的形势后，郝照平指出，集团公司各级领导干部要坚持底线思维，发扬斗争精神，增强斗争本领，增强全局思维，为集团公司高质量发展提供坚强的安全保障。各单位要完善安全管理体制，强化责任落实、协调联动、运转顺畅、督查考核的工作机制，使用系统化思维、全局化构架、统一化布局，构建高效运行、区域联动的“大安全”管理体系，有效管控

各类安全风险，牢牢守住安全管理的红线底线，最大限度地保护好人民群众的生命安全，保护好集团公司经济利益不发生损失，保护好航空武器装备的安全可靠，保护好国家安全和利益不受侵害。

郝照平强调，维护国家和社会稳定，是航空工业义不容辞的责任，要全面统筹发展和安全，积极构建集团公司大安全工作新格局，不断提升安全治理体系和治理能力的现代化水平，以高水平安全保障集团公司主业

高质量发展。要坚持和加强党的领导，将安全管理责任落到实处；要夯实基础、健全体系，增强安全治理的能力和水平；要统筹发展和安全，推动高质量发展和高水平安全的良性互动；要紧盯重点领域，全力掌握安全稳定发展主动权。集团公司全线条要坚持全面贯彻总体国家安全观，坚持统筹推进各领域安全，积极构建大安全格局，以发展促安全，以安全促发展，努力建久安之势，成长治之业。

会议播放了航空工业大安全警示片。会上，集团公司质量安全部宣读了《航空工业集团安全生产责任书》，明确考核目标任务。

本次会议以视频形式召开。航空工业安委会、保密委等涉及各安全领域委员会成员，总部各部门主要负责人员和相关人员在主会场参加会议；各直属单位、各成员单位及部分三、四级单位主要负责人，公司安委会、保密委等涉及各安全领域委员会成员和相关人员在120个视频分会场参加会议。