

刘琳 常琳

2020年是歼15舰载机实现陆基首飞的11周年。歼15作为我国自行研制的首型舰载战斗机，具有完全的自主知识产权。舰载战斗机研制在中国是一个全新的领域，新技术多，探索性强、风险极高，跨行业协作的深度和广度前所未有，舰载战斗机研发流程、标准规范体系、机舰适配性试验/试飞方法、飞行员培训等方面的经验和基础几乎空白。对中国航空工业而言，歼15的研制，没有研制规范和技术体系可循，也没有设计基础和使用经验供参考，是一次从零开始的突破。航空工业沈飞和沈阳所在歼15舰载机研制过程中，坚持自主创新，屡克技术难题，将无数的“不可能”变为“可能”，经过艰苦卓越的拼搏奉献，铸造出成卫海天国之利器。

歼15飞机以辽宁舰为平台实现了诸多第一次：第一次走向南海；第一次赴香港参加解放军进驻香港20周年的庆祝活动；第一次参加“庆祝世界反法西斯胜利70周年”阅兵活动；第一次参加航母编队实弹射击演习；第一次穿越宫古海峡进入西太平洋；第一次参加“庆祝中国人民解放军成立90周年”阅兵活动。歼15飞机是辽宁舰上的核心装备之一，是我国海军走向深海的第一把出鞘利剑。2018年12月获得国防科技进步特等奖。2020年7月首次完成夜间空中伙伴加油训练，标准着我国舰载机部队全天候远程作战能力取得新突破。

### 深入贯彻战略决策 确定研制思路方向

为贯彻落实中共中央、国务院和中央军委关于发展航空母舰的重大战略决策，2003年，相关单位开展了前期论证工作，确定了歼15飞机研制的指导思想、总体目标和研制思路。

一是立足现有，确保飞机上舰。利用现有条件，以突破舰载关键技术为主线，突出研制工作的重点，确保按时完成研制任务。二是集成创新，适应未来作战需求。适时综合集成国内先进的机载航电和武器系统，提升装备技术水平。三是加强机舰协调，满足工程总体进度要求。舰载战斗机从工程总体进度要求，加大机舰协调力度，实现舰载战斗机研制与辽宁舰的建设同步完成。四是强化综合保障。同步开展综合保障工作，全面贯彻通用化、标准化和系列化要求，确

# 飞鲨利器扬威名 戍卫祖国海天间

纪念歼15舰载机首飞11周年



11周年

保尽快形成作战能力和保障能力。五是锻炼队伍，奠定未来发展基础。逐步建立和完善舰载机研制、试验、试飞和保障体系，同步开展舰载机试飞技术研究和试飞队伍建设，掌握技术，锻炼队伍，积累经验，为后续自主研发舰载机的发展奠定基础。

### 整合现有资源 合力创新攻关

与陆基飞机不同，舰载机的起降条件十分苛刻，仅有陆基机场十分之一的起飞/着陆跑道。在如此短距离的跑道上，要使飞机能够顺利起飞，给舰载机的气动设计和起降装置设计带来极大的挑战。

针对此特殊情况，沈飞提早开展飞机试制准备工作，成立了专项研制团队，在沈阳所并行开展协同设计和工艺准备。研制团队为缩短研制周期、降低研制成本、提高产品质量，采用全新的三维数字化手段进行设计和协调，实现飞机设计100%产品数字化定义、100%虚拟装配、100%产品数字样机等新突破，实现设计与工艺并行。与传统三代机相比，工装减少60%，工装返修率由300%降至20%，提高设计质量，缩短了研制周期。

在航空工业沈飞和沈阳所的共同努力下，完成厂所网络连网设计和设计与工艺平台运行，保证沈阳所设计制造数据集、制造数据集和相关工艺文件及时传输到沈飞。同时，沈飞提前进行关键件和长周期零件的原材料采购准备，并组织部装工艺人员对数模进行初步工艺性审查；完成飞机工艺总方案、装配协调方案等综合性顶层文



件编制。相关参研单位大胆探索，勇于创新，通过采取数字化设计、制造技术，组建联合工作团队，实施并行工程和项目管理，有效化解研制风险，大大缩短研制周期，创造了我国军机研制新纪录：从设计发图结束到首飞，仅

用时20个月，与以往军机型号研制周期最短纪录相比缩短3个月。

### 厂所合作显身手 屡克难题创佳绩

舰载机的关键技术之一就是飞机尾端的拦阻钩。细节决定成败，责任重于泰山。舰载机的着舰速度显著高于陆基飞机，导致起落架着舰时所受的冲击力巨大。同时，特殊的海洋环境，要求舰载机的起落架既要十分结实、又要很轻巧、非常耐腐蚀。这就对结构设计提出了更高的要求。面对如此艰巨的考验，研制团队提出了在国内研制新型高性能、耐腐蚀材料的目标，并联合国内多家科研院所和高校，在不断失败、不断尝试中历时三年，终于突破关键技术，基本形成了高强度、耐腐蚀材料的技术体系。经过一系列试验的考核，确保安全可靠地应用在“飞鲨”的起落架上，为舰载机长寿命、高可靠性的使用打下了良好基础，同时也提高了国内材料研制技术水平。

歼15研制团队攻克研制生产难题。一是在制造过程中应用数字化技术。制定了协同工作规范、产品数字化建模规范、产品设计方案、适应数字化要求的装配协调方案、工艺公差分配方案、零件及工装加工及验收规范、数字量协调规范体系规范；完成了厂所环境建设；建立相关工艺资源库、加工参数库和标准件库；开展了全机数字化仿真装配研究。二是应用整体壁板展开及成形工艺技术。完成了工艺适应性分析、可展开产品数模设计、特殊壁板展开数模设计、壁板成型模拟仿真、成型工艺基础及模拟试验。三是攻克折叠肋组合机构制造技术。制定工艺方案，模拟典型结构形式，配合完成测试试验，完成工艺试验，确定工艺。四是改进风挡、舱盖骨架组件制造。改进装配协调方案、完善面向制造的风挡和舱盖骨架工程数据集、风挡和舱盖骨架铸件数字化设计；完成多项铸件生产、模具设计和制造；完成工艺攻关和产品装机应用。五是攻克折叠翼装配技术。完成了制定装配协调方案、装配顺序图表、零件制造及部件组装生产计划、工艺验证试验件设计、折叠翼数字装配设计。装配仿真技术应用研究与系统实现、机翼折叠机构组件制造技术、制造技术管理标准规范体系建立及应用、厂所协同设计制造集成系统开发及规模应用等获国防科技进步奖。

在研制的过程中也涌现了许多让人铭记的先进人物，飞机总设计师孙

聪带领技术攻关团队，分析关键飞行参数与飞机响应的相关性，确定陆基着舰训练的流程、飞行航线、指挥要素与控制要求等，保证着舰姿态稳定和落点精准。通过近5个月的陆基模拟着舰训练，使试飞员驾驶技术和着舰指挥官的指挥引导技术得到明显的提高。时任歼15研制现场总指挥、航空工业沈飞董事长、总经理罗阳，他在随辽宁舰完成歼15飞机首次着舰任务后，因公殉职。习近平总书记做出重要批示：罗阳同志秉持航空报国的志向，为我国航空事业发展作出了突出贡献，广大党员、干部要学习罗阳同志的优秀品质和可贵精神。

### 打造国之利器 彰显大国力量

歼15飞机的成功研制，是党中央、国务院、中央军委的英明决策，是总装备部、海军的正确领导、大力支持和全体参研人员不忘初心、航空报国、自主创新的共同成果。这不仅是中国自行研制的首型舰载战斗机，也是航空工业自主创新的一项重大科技成果。它的成功研制，标志着中国战斗机研制实现了从陆基到海基的历史性跨越，对于加强国防建设、维护国家海洋权益具有重大的战略意义。

歼15研制是一场新技术攻坚战，研制成功将开创中国军队装备的一个新时代，实现我国舰载机研制技术创新的新突破。面对关键结构件生产任务需要攻克的技术、质量、进度三大难关，歼15研制团队充分发挥党组织作用，立项共产党员先锋工程、开展党员立功竞赛，以党员为核心开展创新攻坚，为攻关的完成奠定了坚实基础。

歼15舰载机的成功研制，是中国航空人的梦想和“航空报国”情怀的实现，更是几代航空人深厚积淀的累累硕果，彰显了中国智慧和力量。舰载机“飞鲨”团队，用事实告诉世界，中国人有能力创造自己的舰载机。

全体参研人员用实际行动践行了“忠于祖国、献身航空；不辱使命、勇克难关；英勇奋战、敢于胜利；团结拼搏、无私奉献”的精神，这份在研制中激发、凝聚、沉淀的宝贵精神财富，成为让飞鲨振翅高飞的不竭动力。沈飞公司将再接再厉，与沈阳所齐心协力，研制更多更先进的产品，为祖国航空事业、为国防事业做出更大的贡献。既是沈飞人，亦是航空人，忠诚祖国，奉献航空，逐梦蓝天永不悔。

# 我与工厂搬迁

高云

1991年7月，我们这些怀揣航空梦想的大学生，带着简单的家当，几经颠簸，来到当时位于豫西大山里的航空工业郑飞。刚到厂里，一切都是新奇的：厂区沿着山势蜿蜒分布在山沟里，厂房散落在地势相对平坦的区域。医院、学校、招待所一应俱全，但因为计划搬迁，已经多年没有扩建和维护了，整个厂区显得有些破旧，这让我们这些年轻人还是有点失落。但老同志依然很自豪，除了多年形成的天然感情，更有让人自豪的“干货”，我国第一颗氢弹空投爆炸成功使用的悬挂投放产品、第一个国家军用标准等，均出自郑飞人之手。

工作之余，听到师傅们议论最多的就是工厂搬迁的事。关于搬迁，坏消息总比好消息多，人们在期待和失望中挣扎着。尽管如此，大家手中的活儿，一点也没有拉下，科研生产秩序井然。这是我最佩服的地方。真可谓“坚守初心！”

初来乍到，在我对工厂还有些陌生时，有一天，焦长照和我被处长叫到办公室，严肃地说：“给你们布置一件大事！国家计委有了新文件，搬迁概算可以调整了，前几年我们厂里作的搬迁概算规模太小，无法满足搬迁需要。你们要抓紧时间，把调整的概算做出来，月底之前报上去！”我一听，头就懵了，“概算？搬迁概算？月底前？”这些在学校里都没听说过。几千万、上亿的钱关系到全厂职工搬迁的前程。骨子里那点冲劲儿还是让我大着胆子说，“好，处长，我们回去抓紧做。”

搬到了“瓷器活儿”，没有“金钢钻儿”也得顶上啊。这才真正尝到“骑虎难下”的滋味了。焦师傅是老财，经验丰富。不过他也是头一次弄概算，还算懂得住气。之前做概算的人调走了，一切都得从头来。

开弓没有回头箭，硬着头皮上吧。回到办公室，我们商议起来。对！先到档案馆，把上次概算找出来消化、研究一下编报情况：收入规模、利润、投资回报率。每一张表之间勾稽关系等等。到了这个时候，我们的“神”才稍稍定了下来。

厂里对这事空前重视，专门抽调计算机高手王志伟，和我们一起工作。经过几天几夜的连续奋战，终于到了最后的攻坚阶段。记得是个隆冬的夜晚，室外纷纷扬扬飘起了雪花。我们三个人，总算测算出合适的收入规模、投资回报率等各种数据，终于定了稿。吱吱吱，伴随着打印机清脆的响声，搬迁概算缓缓从打印机里“吐”了出来。当我们走出财务室，时钟指向凌晨四点。漫天飘舞的雪花，依稀的路灯，山谷里黑压压寂静的夜，是我终生都不会忘记的情景。

搬迁概算报公司审定后，很快形成了红头文件。这份承载着全厂搬迁梦想的文件，将由航空工业总公司、国家计委审核后，最终呈送分管国家计划工作的副总理签批。

之后的很长一段时间，文件犹如石沉大海，渺无音讯。人们都在焦急地期待着，也似乎努力地忘掉它。调整后的搬迁概算总额是一亿两千万，这在当时，可是个天文数字，能批吗？人们陷入了长久的期待和煎熬中。

1994年8月的一天，突然得到一个令人振奋的消息，搬迁概算调整的批文下来了！这意味着人们期盼的搬迁有着落了！大家脸上都洋溢着喜悦的神情。之后经过工厂上下连续几年的艰苦努力，终于于2002年完成了整体搬迁郑州的战略转移，为工厂健康发展奠定了坚实基础。

回望搬迁来时路，虽然当年我只是个“跟班”，但对我的影响却是深远的，它让我真切感悟到“坚守”和“奋斗”的意义。



王玲玲

沧海横流，方显英雄本色。在侵略者轰炸后的废墟里，在百废待兴的荒原上，无数人做出了对未来同样的抉择。因为一个信念，他们带着千山万水的思念、舍弃舒适安逸的生活，将自己的生命与一个国家的兴衰荣辱同频共振，披荆斩棘而行。他们用双手改天换地，成就了航空工业史上一段波澜壮阔的传奇。他们将自己化为浩瀚苍穹中熠熠闪光的星星，不吝惜全部的光与热，只为照亮梦里期许的九州安泰、盛世繁华。

这是一个人的故事，也代表着一群人的故事。

### 铿锵玫瑰

她是冶金专家，我国最早一批航空高级工程师之一，两次被评为全国“三八”红旗手。

她和一群来自五湖四海的青年一道，在祖国最需要的时候，集结于北国冰城哈尔滨，在原“731”细菌部队废墟上开疆拓土，点燃中国直升机工业腾飞的希望。将毕生心血献给祖国的航空事业。

### 昔日娇小姐 只身赴北地

“各位旅客请注意，哈尔滨火车站到了……”1951年9月，熙熙攘攘的人群中，一个梳着齐肩发的女孩背着行囊下了火车。

她叫宋正宝。1925年出生，1947年考入华南女子文理学院（后改为福州大学）生物化学系。大学期间，家庭几经变革，无力承担她的学费，一筹莫展时，学校为她提供了助学金，才使学业顺利完成。一颗感恩的种子就此埋下，她下定决心：以后要努力建设祖国，服务人民。

# 铿锵玫瑰

宋正宝自幼体质较差，在毕业前选择去向时，却做出了一个出乎所有人意料的决定。“哪里艰苦我就去哪里，祖国哪里需要我就到哪里”，这个外表并不怎么引人注目的小女孩眼中露出前所未有的坚定。

到达哈尔滨平房区后，入目的是断壁残垣和遍地野草，稀疏的厂房杂乱破旧，土道扬尘。虽然早有心理准备，但还是让她吃了一惊。后来她才知道，这里原来驻扎着日本7·31细菌部队，撤离前，他们把这里炸得面目全非，还放出大量染有鼠疫的老鼠和跳蚤，许多人都因此丧命。为了防止感染，他们一年四季都要带着自制的大口罩，穿着过膝的长筒袜。

几个月后，冬天到来，零下30多度的气候对于宋正宝这个南方人来说实在有些难熬。白天野外作业时，刺骨的寒风好似要钻进骨头里，身子止不住地打冷战。到了晚上，屋子四面漏风，狂风呼啸的声音清晰入耳，水盆里的水都结了冰。宋正宝穿着厚厚的毛衣蜷缩在被窝里，呵着气暖着冻麻的双手，想起也是在这样的寒冬，前辈们在徒有四壁的房子里，用草帘做窗户、用木板和杂草做床席地而睡的情景，她觉得自己没有理由打退堂鼓，不断鼓励自己：别人能克服的，我也一定能！

第二年夏天，时任中央重工业部部长兼航空工业局局长何长工到厂视察时，对她投身航空事业的选择给予了高度评价和大力支持，更加坚定了她振兴航空、报效祖国的决心。

后来，她在自传中写道：“我要将一切都交给祖国，忠心为社会主义建设、为人民服务到底。”

### 刀笔如宝剑 一诺倾真情

起初，宋正宝被分配到技术科见习，负责化验工作。1952年初，工厂准备成立热处理车间。可是当时工厂并没有从事过相关技术的人才，经过考虑，领导决定派聪明好学、干劲十足的宋正宝跟随苏联专家学习电镀技术。

做好传播技术的桥梁。”没有基础，她就从最浅显的知识学起，3个月后，已经能够熟练掌握镀锌、镀铬、镀铜等技术。

不久后，宋正宝被调去筹建热处理车间。工作中，她刻苦认真，精益求精，无论是技术上还是干劲儿上从不输给男子，很快就能独当一面。1963年，她被任命为冶金科化工组组长和表面处理副工程师。

“文革”期间，因为出身问题，她被下放到车间劳动改造，经历了人生中一段灰暗的时期。可无论身处怎样的环境，对待工作，她始终如一。1973年9月，平反后她重返岗位，她以更加严谨认真的态度对待每一项工作，仿佛要把积攒多年的力气用完。

直升飞机旋翼大梁生产时，出现阳极化后大量白色挂灰现象，对产品质量造成很大影响。晚上九点多，刚出差归来的宋正宝，没来得及休息片刻就匆匆赶回工厂。由于技术过于复杂，大家一连几天研讨到深夜。当时，正赶上宋正宝腋下淋巴结发炎，胳膊痛得放不下来。同事劝她休息，可问题还没有头绪，她如何放心得下，就这样一直举着胳膊坚持到问题解决。

爱人中风全身瘫痪时，她正负责运12飞机主体油箱和油箱内表面喷漆料的研制试验。这是工厂的重点项目，对成品表面处理要求非常严格，稍有不慎，就会机毁人亡。她从从未向组织提出任何要求，边照顾爱人边组织攻关。在试验组，她就是大家的“主心骨”“指南针”，有问题大家第一时间想到的就是“宋工”。

同事们感动地说：“宋工程师苦难这样多，还一如既往，真不愧是我们学习的榜样”。

### 柔肩担重任 半百再出发

1980年，工厂全额贷款引进法国“海豚”直升机生产专利，研制新型直

升机。已经55岁的宋正宝依然身挑重担，技术资料一到厂，就立即着手工作。可几乎所有文件都是法文的，仅有的几个翻译人员根本忙不过来，工作也因此而一再停滞。她看在眼里，急在心里，“靠人不如靠自己”，没多想她就报名了工厂的法语班。可是这个年纪从头学习一门外语谈何容易，况且许多项目都需要她，同事们都劝她再考虑一下，她没有解释，只是把时间安排得更紧张了。上课，她用录音机把内容录下来，回家后，边做家务边听课。出差时录音机也从不离身，别人游山玩水，她就在宾馆学习，那股认真劲儿让年轻人都不得不佩服。

1981年，宋正宝被安排去法国马利安飞机厂实习，她非常珍惜这次机会。心想：“国家经济这么紧张，还出学费养我们，一定要把更多的知识带回来”。在法国，她没有时间欣赏马赛的风光，千方百计地搜集技术资料。白天，她到现场实习，摘抄要点，一站就是一天；晚上，回到住所，将学到的知识记录下来，译成中文，为了不影响室友，她就带着老花镜在卫生间里工作，她的刻苦认真让法国专家都竖起大拇指。六周时间里，她整理出近10万字的笔记和106页技术资料，回国后，毫不保留地传授给其他人，为工厂技术改造和新机试制发挥重要作用。

复合材料喷漆试验中，她在没有借鉴案例的情况下，大胆选用国产性价比高的材料代替国外材料，经反复试验，取得可喜成果。她还带领小组一起攻克了直升机尾龙喷涂、球铰硬质阳极化、球铰喷涂特氟隆等多项生产和科研关键；编写运12飞机工艺评审生产说明书20本，并亲自执稿。

两次全国“三八”红旗手称号、黑龙江省劳动模范、黑龙江省先进科技工作者、航空航天腐蚀学会委员、全国油漆前金属表面处理及涂装工艺标准分技术委员会委员……面对荣誉，宋正宝永远说：“我觉得自己做得还不够，党和国家给的荣誉太高了。”

宋正宝的人生也是坎坷的，早年家庭变故，文革迫害，丈夫瘫痪，儿子去世……可她犹如暴风雨中一支傲然绽放的铿锵玫瑰，从不畏惧挫折和痛苦，乘风破浪，一往无前。