

中国航空工业集团公司离退休人员管理局

中国航空报社 编

中航出版传媒有限责任公司

空军辉煌60年

—— 纪念新中国航空工业创建60周年
老同志征文活动获奖作品选编



航空工业出版社

辉煌 60 年

——纪念新中国航空工业创建 60 周年老同志征文活动获奖作品选编

中国航空工业集团公司离退休人员管理局

中国航空报社

编

中航出版传媒有限责任公司

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

2011 年是新中国航空工业创建 60 周年。为弘扬“航空报国、强军富民”的集团宗旨和“敬业诚信、创新超越”的集团理念，中国航空工业集团公司离退休人员管理局、中国航空报社、中航出版传媒有限责任公司联合举办了“辉煌 60 年”征文活动，组织离退休老同志以著书立说的形式，发掘航空工业的光荣历史。活动得到老同志积极响应，收到来自集团总部及所属成员单位老同志撰写的征文 320 余篇。经过专家评审，评选出一等奖、二等奖、三等奖、优秀奖共计 100 篇。这些回忆性征文，是航空战线老同志根据亲身经历和所见所闻撰写的，以真实的笔触和真挚的情感从不同侧面记录和反映了新中国航空工业的历史，展现了老一代航空人热爱祖国、甘于奉献、百折不挠、献身航空的崇高精神，为中航工业留下了弥足珍贵的历史财富。这些优秀作品集结成册，对于传承历史、弘扬精神、宣传航空具有重要意义，将进一步增进国人对航空事业的了解，鼓励新一代航空人继往开来、再立新功。本书读者定位于航空爱好者、中航工业干部职工及离退休老同志。

图书在版编目 (C I P) 数据

辉煌 60 年 / 中国航空工业集团公司离退休人员管理局，中国航空报社，中航出版传媒有限责任公司编. -- 北京：航空工业出版社，2011. 12

ISBN 978 - 7 - 80243 - 879 - 8

I. ①辉… II. ①中… ②中… ③中… III. ①航空工业 - 工业史 - 史料 - 中国 IV. ①F426. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 256008 号

辉煌 60 年

——纪念新中国航空工业创建 60 周年老同志征文活动获奖作品选编

Huihuang 60nian

——Jinian Xinzhongguo Hangkong gongye Chuangjian 60 Zhounian
Laotongzhi Zhengwei Huodong Huojiang Zuopin Xuanbian

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话：010 - 64815615 010 - 64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2011 年 12 月第 1 版

2011 年 12 月第 1 次印刷

开本：889 × 1194

1/16

印张：33.5

字数：879 千字

印数：1—3000

定价：98.00 元

前 言

为庆祝新中国航空工业创建 60 周年，大力弘扬“航空报国、强军富民”的集团宗旨和“敬业诚信、创新超越”的集团理念，按照林左鸣总经理的要求，中国航空工业集团公司离退休人员管理局、中国航空报社、中航出版传媒有限责任公司联合举办了“辉煌 60 年”征文活动，组织离退休老同志以著书立说的形式，发掘航空工业的光荣历史，为中航工业留下宝贵史料和精神财富。

活动自开展以来，从 2010 年年底至 2011 年 7 月末，陆续收到中国航空工业集团公司总部和 50 余家成员单位离退休老同志撰写的征文总计 320 余篇，投稿踊跃，令人欣喜。有的老同志打来电话，询问征文活动的有关细节；有的老同志亲笔写信，讲述自己撰稿的背景和有关情况；有的老同志亲自来到本次活动的组织方之一——中国航空报社，送来稿件，与编辑记者沟通……这些老同志根据亲身经历和所见所闻撰写的回忆文章，主题鲜明，情感真挚，从不同侧面记录和反映了新中国航空工业的历史，展示了老一代航空人热爱祖国、甘于奉献、百折不挠、献身航空的崇高精神。

征文活动截稿后，中国航空工业集团公司离退休人员管理局组织各方专家召开评审会，经过专家学者的认真研究讨论，优秀作品脱颖而出。其中，金击强、季留法、阎治孝、徐冠华、张德全、郑金刚、杨增复撰写的《机载记忆》等 10 篇作品荣获一等奖，谢明、周砥中、屠基达、宋文骢、张金波、侯建武、唐文斌撰写的《歼 7 系列战斗机的研制与发展》等 20 篇作品荣获二等奖，归永嘉撰写的《航空工业经济中心始末》等 30 篇作品荣获三等奖，郭志孟撰写的《引进苏 - 27 飞机生产技术总合同情况的回忆》等 40 篇作品荣获优秀奖。另外，中航工业南方航空工业（集团）有限公司等 6 家单位在此次活动中认真组织，成绩突出，荣获优秀组织奖。

新中国航空工业的历史，是一部波澜壮阔、可歌可泣的历史，一代代航空人前赴后继铸就了一座令人仰止的丰碑。参与这次征文活动的这些老同志，是这段历史的参与者、见证者，是他们用自己的汗水、智慧，乃至鲜血，写就了这一段段传奇，化作文字，铭刻在蓝天之上，铭记在后来者的心中。

这本百篇征文作品的文集，仅仅是老一辈航空人的点滴回忆，还有更多的征文作品没有收集到文集中，我们向这些老同志致以崇高的敬意和真挚的感谢！

所有写出来的文字，我们将采取适当方式，将其存档、收藏，以备后人查阅。

这是一本用青春和激情写就的书，这是一本会在蓝天上留下印记的书。

“辉煌 60 年”征文活动组委会

2011 年 11 月

目 录

一 等 奖

机载记忆·····	2
亲历第三代战机——歼 11 起飞 ·····	12
第一台航空发动机诞生记·····	21
陪周恩来总理参观英国工业技术展览会·····	26
“一号专案”任务揭秘——记我国第一颗氢弹用降落伞的诞生 ·····	30
倾情中华航空·····	33
航空雷达——一生不解之缘·····	39
吴世泽与超高强度钢·····	61
风雨历程高空台——高空台建设 45 年的回顾 ·····	64
航空军火商的第一桶金·····	68

二 等 奖

歼 7 系列战斗机的研制与发展·····	86
辉煌 60 年——甲子的拾遗 ·····	95
围绕中心 服务大局 在实践中规范 在发展中创新 ——中国航空工业财务管理 60 年回顾 ·····	103
我和直升机——为航空工业创建 60 周年暨直升机工业创建 55 周年而撰·····	116
情深航空工业——对若干重大事件的回忆·····	128
科学民主决策的典范——“太行”发动机艰难决策历程回顾 ·····	133
甘愿平凡为斯贝·····	139
难忘的光辉岁月·····	144
从技术引进到合资之路·····	147
在为歼 10 奋战的日子里 ·····	157
八千里路云和月——420 厂初创纪实 ·····	160
记陈毅司令员视察“上海解放”号飞机 ·····	165
航空动力试飞的强者——记中国飞行试验研究院航空发动机科研 试飞专家左汉中·····	169
杂谈航空发动机自行设计道路上的“二十八个半” ·····	174

十年磨剑 初露锋芒——记 523 航空惯导系统航线试飞·····	178
别了，依赖洋油的时代！——国产航空煤油大会战纪实·····	183
激情铸就神奇“桥”——关桥院士全力打造航空特种焊接/ 连接技术体系·····	186
功勋风洞——“风雷”1 号·····	196
航空零部件转包生产的起步·····	200
中国民机翼展世界——运 12：风从东方来·····	204

三 等 奖

航空工业经济中心始末·····	216
永远的航空情结·····	223
基础研究是航空科技自主创新的先导和源泉·····	225
航空工业的“淮海战役”——忆歼 8Ⅱ、歼 7Ⅲ、歼教 7 定型试飞·····	232
回顾中航工业航空电子发展的历程·····	238
航空技术列入我国高新技术领域的始末·····	242
走向飞翔·····	245
直 9 技术引进和国产化工作情况·····	250
继往开来 再创辉煌——关于沈飞公司两次创业的回顾与感悟·····	259
开启中国航空工业喷气时代·····	266
筑器一甲子 腾飞 60 年·····	269
一名老航空战士的回忆与祝愿·····	276
航空工业建设史上一次难忘的西进与东归经历 ——关于沈飞公司两次创业的回顾与感悟·····	286
厂地并肩共创辉煌——300 厂落户望城纪实·····	290
研制三代教练机的岁月·····	294
我国第一枚空空导弹诞生纪实——献给为我国 空空导弹事业默默无闻做出贡献的人们·····	297
忆参加航空工业 60 年历程·····	302
引进斯贝 开创新局·····	308
激情岁月的往事——250 架歼 6 飞机大修回眸·····	310
十年预研不懈努力 一朝明搏为国效力 ——609 所空中加油技术预研和吊舱研制的一些回忆·····	315
献了青春献终身 献了终身献子孙·····	325
1962 年的金秋·····	330

目 录

新中国航空抗荷服研制的辉煌成就·····	332
我们在努力 我们在奋斗·····	338
只要对事业有追求,终会有所作为——记在三机部五所一段 难忘的科研工作经历·····	351
一个产品隐喻着一个新的观念——记空管应答机的研制生产历程·····	354
中国航空用钛异军突起的回顾·····	357
航空人的情结·····	359
我国航空复合材料专家——赵渠森·····	362
辉煌 60 年——一个从事基本建设设计者的回顾 ·····	365

优 秀 奖

引进苏-27 飞机生产技术总合同情况的回忆 ·····	372
60 年回顾 ·····	375
我国首架载装原子弹飞机改装片断·····	378
歼 8 往事·····	379
荣科立军令状·····	384
航空工业生产调度工作的回顾·····	388
回忆航空工业开展风力发电二三事·····	394
十年磨一剑——创新核心技术,焕发老厂青春·····	397
小忆陕西航空工业军民结合所走过的一段路·····	401
抗美援朝、中航工业和我·····	406
真情铸魂 激情铸剑——沈飞重点型号研制中的思想政治工作·····	409
我们家与航空工业的一世缘——我们家是这样伴随航空工业的成长一路走来·····	415
愿做航空事业的默默奉献者·····	420
茶余饭后话叶片·····	425
刻骨铭心的记忆——忆亲人解放军创建陕飞的峥嵘岁月·····	428
从修理起步到仿制成功·····	431
奉献之歌——南方公司完成香港回归“976”工程回忆录 ·····	434
胶结大王张向宇夕阳红似火·····	438
用弯角叶片增加压气机喘振裕度的试验及应用——提高高压 压气机喘振裕度解决空中停车·····	440
回眸西航 展望未来·····	447
余热·····	450
机场建设忆事·····	452

好样的，双阳飞机·····	454
这是一支特别能战斗的队伍——从一个校改厂的经历看航空工业	
职工的奋斗精神·····	458
隆中岁月 辉煌一页——忆我国空装首批空中加油吊舱的制造·····	460
4 项重点预研课题是 609 所发展的里程碑——609 所技术发展历程回顾 ·····	464
中国首架电传操纵飞行验证机——记歼 8 模拟式电传操纵系统研制过程·····	470
为了祖国的空降空投事业，起跳！ ·····	473
攻坚克难开拓创新 矢志不移献身航空·····	476
老航空人回忆跟随航空工业 60 年 ·····	478
参与中国防核闪光头盔研制的回忆·····	480
我国空降兵第一代伞兵伞研制成功的思忆·····	482
那些年真不容易·····	485
缅怀我的领导和导师范棠同志·····	490
六院建院选址琐记·····	493
我为数控技术用于飞机制造业的工作经历和贡献·····	496
生命之花在直升机上绽放——记国内知名直升机试飞专家、陕西省	
劳动模范杨松山·····	508
改革开放 自办大学·····	512
K8 教练机的开发与出口 ·····	518
引进电子火控系统改装歼 7 飞机的经验总结·····	521

一 等 奖

机 载 记 忆

金击强 季留法 阎治孝
徐冠华 张德全 郑金刚 杨增复

机载设备是飞机、发动机及其他航空器上保障飞行和执行各项任务的电子设备、仪表、电器、附件等各种系统及成品设备之总称。它已成为提高飞机战术技术性能，扩大使用功能，增强可靠性、安全性、舒适性、适航性、维修性和经济性等不可或缺的重要组成部分，对飞机性能有着重大影响，对完成飞行任务起着决定性作用。机载设备水平的高低已经成为衡量现代飞机先进性的重要标志之一。

机载设备所涉及的技术领域十分广阔，除一般传统技术外，还包括红外、超声、激光、电子、计算机、新材料等新兴技术；特别是微电子和数字技术在航空上的应用，形成了一门新兴学科——航空电子（avionics，简称航电），它大大提高了飞机的通信、导航、飞控、目标探测、火控、电子对抗、低空突防、防撞回避、全天候飞行、执行特种飞行任务（如搜索/侦察、空中预警/指挥）等功能。飞机数字式电传操纵系统、发动机数字式全权控制和推力矢量控制技术的出现，特别是航电方面进一步向横向综合化的发展（形成传感器管理区、飞行管理区、任务管理区），新元件和新传感器的采用，从电子机械密集型向软件密集型的过渡以及机上各系统自动化、自适应、自学习、人工智能控制和“健康”诊断、余度容错及资源共享能力的增强，更进一步提高了飞机的作战效能、机动性、适应性和生存能力，大大减轻了飞行员的操控负担，大大改善了飞机的维修性。飞机的仪表、电器、附件作为配套辅机的原有概念已转变为飞行保障系统与任务系统相综合的“机载设备系统”新概念，这使得飞机的设计、研发和生产也发生了深刻的变化。

机载设备更新换代十分迅速，常有一型飞机更新几代机载设备。由于机载设备技术的快速发展，其系统层次越来越复杂，按粗略统计，目前机载设备有 20 多个系统、70 ~ 80 个分系统，200 多个子系统，各类基础零部件也有 20 ~ 30 类之多，作为可更换部件或模块的成品品种则达千万种，数不胜数。随着机载设备品种越来越多，技术难度越来越大，其研发投入费用越来越高，其所占飞机总成本也与日俱增。

虽然现代机载设备的成本、价格越来越高，但其市场空间、盈利能力和售后衍生市场规模却越来越大。目前，世界上航空工业先进国家的一些机载设备大集团公司企业，其资产规模和年利润水平都能与一些飞机和发动机公司并驾齐驱。

机载设备的技术水平和配套能力反映了一个国家的航空工业规模和能力以及科学技术先进性的水平，它已成为一个国家的航空和电子工业现代化的标志之一。另外，世界航空技术

先进国家对其新型机载设备的发展都高度保密，虽然在当今世界，经济、市场不断向全球化发展，但不可能靠买别国最先进的机载设备发展自己最先进的飞机来加强本国的国防，因此，我国为不受制于人，必须有自己的机载设备制造业，以构成自己先进的、独立自主的航空工业，实现国防现代化。

中华人民共和国的成立，为航空工业的创立和发展开辟了无限广阔的前景。1951年4月17日，中央人民政府人民革命军事委员会、政务院做出了《关于航空工业建设的决定》，共和国的航空工业包括飞机、发动机、机载设备行业开始在薄弱的基础上奠基、起步、创业、发展，时至今日，走过了一个甲子（即60个春秋）的岁月。随着我国航空工业的发展，我国航空机载设备行业从无到有，不断壮大，现在已发展成专业门类基本齐全（包括电子、兵器等工业部门所属的有关航电、武器等专业），基本完整配套的行业体系。60年来，根据飞机的发展需求，机载设备行业从修理到制造，从不配套到基本满足配套，再到开发创新快速发展，经历了一个曲折、艰辛、灿烂、令人难以忘怀的发展历程。

“马槽里飞出金凤凰”，机载设备行业诞生

20世纪50年代初，我国机载设备制造业开始奠基，那起步创业的峥嵘岁月，至今历历在目。当时正值抗美援朝时期，为适应飞机修理任务，首先在航空工业“六大厂”中的沈阳、哈尔滨、南昌3个飞机厂内组建特设修理车间，但由于机载设备备件短缺，一些飞机难以修理。此时，刚从东北迁至北京初建的航空工业管理局（简称航空局）特降科人员，每天步行往返于前门到德胜门航空局机关资料室，靠翻字典（还有少数几个懂俄语的人员翻阅苏联资料）编制备件清单，用比原价高5~10倍的价格向苏联紧急订货，当时抗美援朝前线因缺备件数百架飞机“趴窝”飞不起来，航空局里人们那种心焦身疲的状况难以言表。为扭转被动局面，从1950年至1955年，在国家支持下，先后从地方和空军、民航接收了一批工厂，建起了河南航空附件厂、天津航空电器厂、太原航空仪表厂、南京航空附件厂、杭州航空降落伞厂（后迁南京）、沈阳航空接插件厂、上海航空灯具厂、沈阳航空油量表厂（原是沈阳飞机厂的一个特设修理车间，后改为分厂，最后改为沈阳航空油量表厂）等，当时的任务是仿制电流表、电压表、自动倾斜仪等。有了这第一批工厂，问题有所缓解，但当时机载人员的处境仍极其艰难，一方面依靠这些简陋的工厂条件，尽力配合飞机、发动机修理，解决配套急需，同时又调集了当时国内难得的专业人才，设法寻找解决奇缺备件的其他出路，一些从海外归国和从国内其他单位调集的人员以及“两航起义”的老专家都亲自拿着备件样品到全国去找代用品，但是均难以满足飞机空中恶劣工作环境要求。为此，仅1953年3月、6月、11月航空局分党组就3次研究加强“特设工作”，采取多项措施，并紧急安排上述机载设备厂加快对配套特设成品的修理，同年6月专门成立了特设处加强组织管理，并调进了十几名应届大学生增加技术力量，1954年7月航空局指派副局长陈少中分工负责领导特设工作，这样解决了一部分配套问题，使特设成品备件由向国外订货逐步转向国内修理配套供应，用汇从1953年的2599万卢布降为1954年的568万卢布，而且当时从事机载设备工作的所有干部和职工都付出了最大努力，尽管如此，机载设备却仍未摆脱极其被动的局面。这使得当时国家和航空局的有关领导人一致认识到我国要

搞飞机，除了要有飞机厂和发动机厂外，还必须有自己相应配套的机载设备厂。

1953 年 5 月，中苏两国政府签订协定，确定苏方援建中国 141 项工程（1955 年 3 月增至 156 项工程）。这是我国机载设备发展的一个重大机遇。在著名的“156 项”中，航空工业有 13 个项目，其中有 5 项是机载设备厂，即西安航空发动机附件厂、西安飞机附件厂、兴平航空电源电器厂、宝鸡飞机仪表厂和兴平机轮刹车附件厂（最先定的是前 4 个厂，兴平机轮刹车附件厂是后来定的）；同时派出 70 多名干部和工人赴苏实习，还安排相关飞机厂和发动机厂协助领先试制部分机载设备产品零件和安排国内有关人员实习。至 1956 年底，这批工厂在设计施工人员的辛勤努力和苏联以及国内各部门的支援下相继建成投产，机载设备开始有了初步的基础骨干生产企业，从此由修理转向仿制制造。

20 世纪 50 年代中期，上述工厂为加快进度，边建设边配合飞机、发动机修理，同时开始了歼 5、初教 5、运 5 等飞机机载设备的仿造试制。首批制造出的水平较高的产品有陀螺磁罗盘、陀螺自动倾斜仪、地平仪、调压器、直流发电机、液压泵、降落伞、发动机燃油附件等。

1956 年 5 月 21 日，朱德副主席视察太原航空仪表厂，在看到工厂新试制出的空速管和磁罗盘后，高兴地赞扬工厂在于辉厂长领导下，利用极其简陋的条件，克服难以想象的困难，制造出这样的新产品真是“马槽里飞出金凤凰”（指工厂能在用阎锡山的“三营盘兵营”马厩改造的简陋厂房里制造出航空产品的奇迹）。总之，在全国各方大力支援下，通过各厂的努力，试制出了上述这批当时水平较高的产品，标志着我国机载设备开始从修理走向制造的历史性转变。

在我国歼 5、初教 5 等飞机仿造成功后，其机载设备还不能全部立足国内供应，随着后来歼 6、轰 5、直 5、初教 6、运 5 等飞机仿制任务的陆续展开，机载设备的配套品种及数量进一步加大，我国各机载设备厂仍处于极被动的局面。

1956 年 11 月，第二机械工业部（简称二机部）航空局做出了《关于加强仪表、电器、附件工作的决定》，这又给了我国机载设备发展一个重大机遇。当时陈少中副局长及时提出“填平、补齐”小配套的方案。从 1956 年至 60 年代中期建设了 2 个航空仪表厂（北京航空陀螺自动驾驶仪厂、兰州航空陀螺和天文仪表厂），2 个航空电器厂（北京航空微电机厂、兰州航空电动机构和火控计算机厂），4 个航空附件厂（长春航空附件厂、新乡航空座舱设备厂、保定飞机螺旋桨厂、灵宝武器挂架及发射装置厂）。

在上述新工厂建设开始后，由于当时的战略形势，不能在沿海及大城市再建新厂，在国家计委支持下，又将一批地方工厂和航校改建成机载设备厂，它们是：成都航空机械仪表厂、苏州航空电器仪表厂、武汉航空仪表厂、合肥航空供氧装备厂、合肥附件专用设备厂、西安航空电动机构厂、哈尔滨航空电器厂、襄樊航空电机厂、贵阳飞机二次电源厂、襄樊飞行员个体装备厂、襄樊航空降落伞厂、新乡航空油泵厂、汉中航空专用电子测试设备厂和北京航空发动机附件厂等。

在建厂同时，为加强管理，1956 年 8 月陈少中副局长主持召开了仪表、电器、附件厂总工程师会议，制订了设计、工艺、检验和新品试生产 4 个生产技术管理条例，为机载设备生产建立了科学化管理的初步基础。

上述几批工厂的建设和改造完成极大地充实了机载设备制造生产的物质条件。与此同时，按照国家统一规划，在机械、电子、兵器等工业部门也相应新建或改建了有关航空通

信、导航、雷达、光学、武器等机载设备工厂。

“二五”期间，根据国产歼5、歼6、运5、直5等飞机的配套要求，各机载设备工厂广大职工在各部门的大力支援下（包括早期苏联的援助），自力更生、艰苦奋斗，配合我国飞机和发动机从修理转向制造，先后试制出了为我国自己多个型号飞机配套的一大批机载设备产品，同时培养锻炼出了一支初步掌握了机载设备制造技术的人才队伍。当时仿制的技术水平较高的产品有自动驾驶仪、直流电源、发动机燃油泵和调节器，以及飞机座舱环境控制设备等，所仿制的产品均开始批量生产。

虽然建厂和生产都取得了重大成就，但由于1958年在歼6、直5等配套机载设备的试制和生产中片面求快，未吃透技术资料就简化工艺、削减工装、更改设计、降低要求，以致造成产品质量下降，成百上千台产品返厂。直到20世纪60年代初，贯彻“调整、巩固、充实、提高”8字方针，执行“工业七十条”，机载设备全行业再次明确了航空产品一定要确保“质量第一”，经过3年艰苦努力，“一刀两断”，彻底整顿产品质量，完成了“优质过关”，所有产品陆续转入稳定的优质批量生产，并装备部队。

1964年初，孙志远部长提出了在两年内实现“五机三弹”（歼6、直5、运5、歼5甲、初教6飞机和地空、空空、海防导弹）小配套的战略目标。这对机载设备配套生产能力的完善又是一次有力的促进。根据这个目标，当时机载设备方面还存在60项产品的“缺口短线”，成为飞机、导弹多种批量生产产品中的瓶颈。负责机载设备工作的陈少中局长亲自带队到各厂的现场组织、指导，使这些关键问题大部分迅速得到解决。到1965年下半年，除极少数几项尚未试制定型外，国内仿制并成批生产机种所需的机载设备已全部立足于国内。这标志着我国机载设备从总体上已结束了从修理走向制造的过程，国家航空工业已建起了初步的机载设备配套生产能力；不过从总体上来说大部分是仿照苏联模式建起的生产工厂，产品也多按苏联产品仿制，要继续发展和适应我国研制各种新飞机的需求，我国机载设备行业还需要具有强大的科研创新开发能力。从此我国机载设备行业为进一步发展踏上了改进、改型、自行研制并逐步形成自己系列的新的时期。

主力精华转移，加强三线建设

1964年5月，中共中央在北京召开工作会议，毛泽东主席从存在新的世界战争的严重危险的估计出发，提出了把全国划分为一线、二线、三线的战略布局和建设大三线的方针。同年10月，中共中央批准的《国防工业1965年工作要点》对国防工业的三线建设做了部署。根据中央精神，航空工业部门迅速做出了三线建设的部署：坚决停缓一、二线的在建项目，有计划有步骤地把一、二线的企业向三线搬迁，并开始将上海、天津、南京等地6个机载设备厂的部分人员和设备搬迁三线，从此拉开了航空工业三线建设的序幕。

在机载设备方面，根据陈少中组织讨论提出的辅机十大类39个专业工厂建设的总体方案，在我国西南、西北“三线”地区开始配套建设一批机载设备新工厂。当时机载设备各厂职工热情高涨，在孙志远部长提出“主力精华转移”的要求下，挑选最好的人员、设备支援三线，配合施工部队和民工，跋山涉水、风餐露宿、筑路修桥，找水源、架电线、凿山

洞，在人迹罕至的荒山深谷中盖起厂房，装好设备，建起了一个个机载设备工厂，住在简陋的生活设施中，在极其艰苦的条件下开始了军品生产。这些三线机载设备工厂主要有贵州、四川、陕西、河南等地的 28 个厂。

三线机载设备工厂的建成投产，使我国机载设备的生产能力得到了加强，也进一步充实了配套品种和提高了与飞机、发动机的配套能力。经过多年努力，三线机载设备工厂取得了很大的发展，广大职工“献青春、献终身、献子孙”，为发展我国航空事业做出了可歌可泣的贡献，他们先后为歼 7、运 8 飞机和我国研制的一系列新飞机以及出口飞机提供了相应的配套机载设备。

注重科研设计，加强产品研发

我国机载设备的科研和自行设计、改进改型工作起步于 20 世纪 50 年代末、60 年代初。陈少中一向主张工厂应有自己的产品设计研究机构，“边仿制、边生产、边改进、边自行设计新产品”，实行“两条腿走路”的方针。早在 1957 年，在陈少中推动下，由眭凌（留美归国航空专家）牵头，抽调太原航空仪表厂等工厂和航空局机关的精兵强将，在当时的北京果子市机关大院（现宋庆龄故居）组建起航空仪器仪表研究所，后迁陕西户县，80 年代又迁西安，叫做西安飞行自动控制研究所（简称自控所）。1960 年前后，随着沈阳飞机设计所和发动机设计所的建立，在天津、西安、兴平、新乡、太原、宝鸡、南京等地的机载设备工厂也相继建立了厂属设计所（室），开始结合本厂产品进行产品设计方面的分析研究、故障分析排除、产品改进改型和部分新产品设计的探索。另外，南京航空降落伞厂从建厂后不久，即开始了中国自己的降落伞的设计研究工作。

1960 年，中央军委决定组建航空研究院。按此决定于 1961 年 7 月成立了洛阳飞机附件及地面设备研究所，1964 年因实行厂所结合，其人员设备曾分散到西安、新乡、南京、兴平等地几个机载设备工厂，1968 年又集中到湖北建起襄樊飞机附件研究所，20 世纪 90 年代主要力量又迁至南京；洛阳航空兵器研究所（即后来的洛阳空空导弹发展中心）于 1970 年单独分出组建成洛阳航空火力控制技术研究所以；1968 年 3 月成立了湖北襄樊弹射救生与空降设备研究所；1968 年成立了四川内江航空机载雷达设计研究所（其中一部分由洛阳航空兵器研究所转来），后大部分力量于 90 年代迁至江苏无锡，后又迁至苏州；1968 年成立了上海航空无线电电子研究所；1968 年接收中国科学院在西安的一个计算机研究所成立了西安航空计算技术研究所。随着我国机载设备设计研究机构的建设和调整，从 50 年代末至 70 年代初我国航空工业各专业的科研设计机构进行了一系列的组建与分合调整，至 70 年代中期，机载设备方面除上述院所（后均划归为部直管的设计研究所）外，各机载设备厂均已建起了工厂的厂属设计所（室）。此外，在国家电子工业部和兵器工业部等系统都同时建立起了有关航空无线电通信、导航、雷达、电子对抗、光学、激光、红外、航空武器等一系列专业研究设计机构；在军民工业部门也建起了有关机载设备工艺、加工、特种材料和元器件的相应研究设计机构；在航空工业内部，在标准化、可靠性、适航性以及科技情报资料等方面也安排开展了有关机载设备的科研工作；在北京航空航天大学（简称北航）、南京航空航天大学（简称南航）、西北工业大学（简称西工

大)等院校也设置了有关机载设备方面的专业,进行教学和基础理论与应用科学的研究工作;空军、民航等部门也相应建立起了机载设备的修理、维护、使用、备件、仓储、供应、适航性等方面的机构,并开展了相应的研究工作。至此我国航空机载设备行业已建起了专业配套基本齐全的研究机构,开始了从仿制进入到改进、改型和自行设计发展的阶段。

我国机载设备的研究工作是从学习产品设计方法、对国外相关文献资料和可能获得的国外产品、部件、元件、残骸进行分析、试验、研究以及反设计计算开始的,然后逐步进行自己产品的改进、改型、故障分析排除、延长使用寿命和库存时间,直到全面进行系统和零部件的自行设计。通过这样的过程,逐步培养了人才,积累了资料,掌握了产品的设计研制方法。

1979年11月,三机部发出“关于加强航空机载设备工厂科研工作指示”,提出了“加强机载设备研制,坚持主机和辅机并举,优先发展辅机;生产和科研并举,优先发展科研的方针”,这又一次给了机载设备发展极好的机遇。到1985年前后,建成了数十个部属和厂属研究所,几十项大型试验设备(如湖北襄樊的火箭橇滑轨试验场、陕西兴平的大型机轮刹车系统惯性试验台、陕西兴平的大功率飞机电源系统试验台等),改扩建了一批科研试制能力,并进一步充实了科研队伍。至此我国机载设备行业已初步具备了主要产品的改进、改型、自行设计、试制、试验、试飞鉴定,并定型生产的研制开发基础能力。

从20世纪70年代初期至80年代,我国机载设备在建立生产和科研能力的同时,对行业的组织管理也做了多次探索,特别是1989年4月组建了中国航空机载设备总公司(中国航空机载设备总公司于1993年因航空工业部机构调整被撤销),统筹管理全行业的资产、财务、人事等,并对航空航天工业部实行总承包,总公司以各型新机研制生产为主干线,编制规划,根据当时的人力、财力和资源状况,调整生产能力,促进科研生产结合,推动组建5个“系统中心”(上海航空电子集团、南京液压机电设备集团、西安自动飞行系统集团、襄樊航空救生装备和生活设备集团、天津航空电器集团),并组建了飞行模拟器公司。同时大力推动开发民品,开展国际合作,组织航空机械式仪表和液压泵等产品出口,还通过香港组织生产经营好、经济收益高的工厂剥离优质资产组成“航空基金”在香港上市(进行过程中由航空航天工业部接管),另外还筹资购买了交通银行股权进行资本经营探索,并与交通银行签订协议,借款融资推动了行业发展,既配合飞机和发动机的改进、改型和新机发展,研制出了一系列配套机载设备产品,同时行业经济效益也逐步提高,使行业从习惯于计划经济时期的科研生产方式逐步走上了在有计划的市场经济条件下进行科研生产经营的新发展道路。

这一时期研制生产的机载设备其配套机型主要有:战斗机(歼6系列、歼7系列、歼8系列)、轰炸机(轰5系列、轰6系列及水轰5)、攻击机(强5系列)、运输机(运5、运7系列、运8系列、运11、运12)、直升机(直6、直7、直8、直9系列)、教练机(初教6、教8)等。此外,还按国家统一部署完成了一系列其他国防科研和装备制造任务,如20世纪60年代后期至80年代中期研制的核弹用降落伞配合国家任务进行了十余次核弹试验,以及霹雳型空空导弹、红旗型地空导弹、上游型海防导弹等。

引进斯贝技术，绽放“五朵金花”

我国航空机载设备在从修理、仿制、改进、改型到新产品研发和生产的整个过程中，除了消化吸收苏联产品的制造技术外，还特别注意了收集、分析、研究西方国家的航空科学技术文献、资料和对可能获得的西方产品进行试验、测试、分解分析、化验等研究，并争取一切机会引进国外的新技术，开展国际合作，以从世界各国吸取先进技术和经验，为我所用。陈少中一向思想开放，并富有远见卓识，特别重视引进国外技术，20 世纪 70 年代初中期，他在中央的支持下积极推动了对英国罗·罗公司民用斯贝发动机附件的分析研究和对军用斯贝发动机及其配套附件、电器、仪表的制造专利技术引进工作。在当时辅机局金击强等领导主持下，70 年代中后期全面展开了斯贝发动机配套附件的引进工作，不仅引进了相关生产制造专利技术，还大量引进了比当时英方使用的设备还先进一代的制造、试验和计量设备以及先进的工具和分析仪器。此外还派出了技术人员和工人出国培训，不仅学习掌握了制造技术，还学习了产品设计规范的编制和产品定型鉴定试验的方法，并结合技术引进进行了国内 5 个附件厂（即西安发动机附件厂、西安飞机附件厂、长春航空附件厂、北京发动机附件厂和南京航空附件及起动机厂“五朵金花”）和有关仪表、电气、附件等共 37 个厂所的技术改造及设备更新，使有关机载设备工厂的技术水平上了一个大的台阶。不仅试制出斯贝发动机配套的附件，还为当时国内其他机种配套机载设备研发和生产创造了条件。

乘改革开放春风，机载设备面貌一新

十一届三中全会以后，国家的对外开放政策为我国机载设备行业创造了空前的发展机遇，使我国机载设备进入了新的发展时期。1979 年 3 月在段子俊、陈少中副部长领导下，开始与英国马可尼、史密斯、费伦蒂 3 家公司签订了歼 7M 飞机 7 项电子火控产品协议，陈少中亲自赴成都督战，提出“背水一战，只准成功，不准失败”，终于开发出了我国早期的出口型飞机。

1980 年春，我国举办了上海航空机载设备展览会，王震副总理，韩哲一书记，吕东部长和段子俊、陈少中副部长及机关各司局领导和主辅机厂所主要负责人共 600 多人参加；英方国防大臣、48 家集团主席、航空协会会长、中英贸易协会会长以及各参展企业公司负责人和技职人员 300 多人参加；我国一些机载设备厂所也参加了自己的产品展示，形成了当时我国航空机载设备对外开放的空前声势，对西方产生了强烈影响，开阔了国内相关人员的眼界，推动了我国机载设备行业早期的对外开放。从此我国机载设备行业展开了一系列技术引进、技术合作项目，1993 年参加了法国巴黎航展的机载设备展览，开始逐步走向国际市场。

我国机载设备的国内研发工作开始大大加强。1978 年部在天津召开了科学技术工作会议，树立了把“科研先行”与引进技术及加强科研相结合、相互促进的思想，提出了“更新一代，研制一代，预研一代”的目标。从 20 世纪 70 年代后期开始，贯彻天津会议精神，

我国机载设备一边配合新机研制、改进改型和技术引进，同时还制订规划，集中力量，突出重点，充分发挥厂所院校的联合优势资源，改进和加强对科研的系统工程管理，瞄准国际标准规范，开始了系统、成品、部件、元器件的新技术开发，针对 90 年代和 2000 年前后我国新一代飞机的发展需求，开展了“八五”、“九五”新产品预先研究工作。在随后的 10 ~ 15 年中开发和研制了一系列具有自主知识产权的新技术、新系统和新产品。其中航空工业内部主要涉及航电综合系统等 18 个系统专业。

随着我国机载设备科研的全面发展，国家不断加大对机载设备厂所的资金投入和对科研条件的补充和技术改造，机载设备方面的科技队伍也不断得到壮大与充实。通过科研生产任务的推动，行业的科学技术水平得到了显著提升，加上技术引进与对外合作的促进，到 80 年代初期，我国机载设备行业开始进入了较快、较好发展的新时期。

80 年代初期，国家决定开展歼 10 飞机研制任务是机载设备发展的极好机会，使机载设备得到了一次研发新产品、引进新技术和进行科研、生产、试验设施设备技术改造，从而提升自身技术水平和创新开发能力的一个新机遇。该飞机的研制，为机载设备按系统和成品全面提出了先进的“技术规范”、确定了严格的技术标准以及环境、可靠性、维修性等一系列新的技术要求，国家又购买和引进了部分关键的国外样品和技术（如一些电子设备、电源发电机、应急动力装置等）。在飞机研制的带动和全国各行各业的支援下，加上物质条件的改善、科研人员的充实、投入资金的加大，另外当时通过 70 ~ 80 年代执行科研规划已具有了一些预先研究技术储备，再加上执行了较科学先进的管理方法（当时各重点機種研制均已按系统工程建立了总设计师系统、总工程师系统、行政管理系统、质量控制系统，实行了“计划评审”技术等），使机载设备较好地配合飞机研制，完成了系统和各类成品 480 多项的配套任务，并确保 21 世纪初研发出我国具有自主知识产权的新飞机创造了条件，奠定了基础。承担研制任务的有 70 多个机载设备厂所，参加人员达数万人，这是在我国航空史上机载设备参与规模最大、难度最高、协作面最广的一个项目。

90 年代初，国家决定歼 11 飞机研制任务，这给机载设备的发展再一次提供了极好的机会。通过执行该任务，使我国机载设备以全新的思想和方法又一次学习了国外的航空产品技术。外方技术转让合同中未包括机载设备工装和非标准设备资料和产品计算机软件，各承担任务的厂所立足国内，经过两年多艰辛努力，攻克了 200 多项工艺关键，特别是西安航空计算技术研究所等单位的科技人员不畏艰难，奋勇承担起攻关任务，终于将有关计算机软件研制成功，受到了总装备部领导的赞扬。在各方大力支援下，机载设备厂所按时配合飞机完成了有关机载设备配套，并到 21 世纪初进一步开发出了我国自己的一种新型战斗机。

在整个 20 世纪 80 ~ 90 年代至 21 世纪初，我国机载设备除配合歼 10、歼 11 飞机完成了相应配套任务外，还配合完成了一系列新飞机、发动机和导弹的配套研制和生产任务，包括歼 7 系列、歼 8 系列、歼轰 7 系列战斗机，轰 6 系列轰炸机，运 7 系列、运 11、运 12、运 8 系列运输机，直 8 系列、直 9 系列、直 11 和直 12 直升机，教 8 教练机，空中加/受油机、预警机、无人机和一系列导弹等。此外，还积极参与了空中加油工程任务，特别是襄樊航空附件研究所（后迁至南京），由于掌握有坚持了十余年预先研究的科研成果，任务下达后，在中央军委、总装备部、空海军和航空工业部领导亲临现场指挥以及各部门的大力支持下，及时研制出了关键配套产品——加油吊舱，配合确保了工程按时取得成功，为部队提供了急需的重大装备。另外，行业还开展了机载设备“定寿延寿”工作，组织了由杨为民教授率