

航空工业计算所建所60周年系列报道之一



六十载砥砺前行 一甲子凯歌高扬

| 本报通讯员 顾勇 赵平安

相册中一张张发黄的老照片，记录了计算所人艰苦创业、激情燃烧的光荣历程。1958年11月22日，中国科学院西安计算所在西安创建。中国科学院西北计算所、中国人民解放军第六三一研究所、第三机械工业部第六三一研究所、航空工业总公司第六三一研究所……在60年的发展进程中，名称经过了多次变化，但始终不变的是计算所人为祖国的国防事业献身的初心，不变的是顽强拼搏、无私奉献、特别能战斗的工作作风。

(1993年，建所35周年之际，考虑到11月底天气寒冷举办活动不便，决定将所庆纪念定为11月8日。)

60年来，我们牢记使命重托，走出了一条自强不息的计算机研发之路

20世纪50年代末，新中国第一个五年计划取得伟大成就，国民经济和国防建设处于快速发展中。1956年，新中国的领导者们认识到科学技术是发展经济的主要推动力，针对我国薄弱的科学技术基础，周恩来总理亲自领导科学规划委员会，组织几百名学者和近百名苏联专家，制定了《十二年科技远景》。《规划》涵盖了13个方面57项重要的科学技术任务，“计算技术的建立”名列第41项。

随即，国家一方面从苏联引进电子计算机，另一方面开始组织筹建国内的专业研究所，走出“仿制、研制、培养专业人才”之路，进而实现自行设计、制造出技术性能较高的电子计算机，以满足我国国民经济发展需要。

当时，作为我国重要工业基地的西北，在计算机技术发展方面还是一片空白。经中国科学院党组和陕西省委研究决定，由中国科学院陕西分院与西安交大联合，于1958年7月开始筹建计算机研究所。1958年11月22日，“中国科学院西安计算机技术研究所”在西安交大无线电系宣告成立，简称“西安计算所”。

1960年，西安计算所承担了研制国产第一代电子管数字计算机“104A机”的任务。创业者们搭起帐篷作车间，在宿舍架起床板当作实验台，一边搞建设，一边搞科研。1965年初，研制成功我国第一台大型电子管计算机。

1968年，按照国家的需要，计算所进入航空工业领域，开启了一条从晶体管计算机、中小规模集成电路计算机、大规模集成电路计算机到智能化计算机研制的发展道路。

一项项科研成果记载着计算所成长的步伐，一次次创新在中国计算机史上写下了辉煌的页码：我国最早的晶体管计算机之一691型计算机、701型计算机，我国最早的小规模集成电路百万次计算机之一735计

算机，运算速度处于国内领先PAR95大规模并行计算机。

与此同时，计算所在计算方法和计算课题研究方面也取得骄人成绩：亚音速有限基本数值解法分析(1970年)、一类交叠有限元法分析(1977年)，分别获1978年全国科学大会奖。“7760计算机辅助飞机设计、制造及管理系统”获1988年度国家科技进步二等奖。

60年来，我们始终矢志不渝，忠诚履行保军强军首责

20世纪80年代初期，计算所的专业方向从通用计算机研究转向以航空机载计算机技术的研究与应用为主的研制，1986年，计算所正式承担重点型号任务的研制，科研生产进入了一个新阶段。计算所人铭记党和国家赋予的使命，肩负航空报国的使命，不断推进我国机载计算技术的发展。

计算所围绕第三代战机关键技术展开攻关，在硬件研制中相继突破了机载计算机研制的一系列关键技术；软件研制方面，在高级军用语言编译、在通用核心执行软件、软件工程和其他软件技术等方面突破了关键技术，显示了计算所攻坚克难的卓越能力。

1750A军用标准计算机、开发系统及JOVIAL编译系统软件遭到西方技术封锁，仅开发环境一项国外合作者竟要价高达近两千万美元。计算所勇挑重担，成功突破了这些关键技术，为第三代飞机航空电子综合系统研制奠定了坚实的基础。

在型号任务研制的关键时刻，几项关键产品交付遇到难题，计算所挺身而出，在短短的几个月内完成了应急动力控制器、燃油测量计算机、环控计算机以及电源控制器等几项紧急任务，保证了型号任务的顺利进行，被上级领导誉为“救火队”。

进入新世纪，国家加大了对航空武器工程研制的支持力度，为计算所相关专业发展创造了更大的发展空间。计算所不失时机地牢牢抓住了这个机会，先后完成了上百种计算机型号项目的研制，开发的机载计算机及标准模块得到了广泛的应用，形成

了具有一定规模的综合研制和生产实力，作为机、弹载计算机发展中心和航空软件开发及测试中心，已得到军方及行业内外认可。机载弹载计算机的应用领域已经拓展到航天、航海、兵器、船舶、交通等工业领域。

60年来，我们坚持自主创新，不断提升核心技术的自主保障能力

为适应新一代飞机对“综合化、信息化和智能化”的要求，计算所集中优势力量，加强了“航空机、弹载计算机重点实验室”和“航空气动数值模拟实验室”建设。从2000年开始，计算所开展了对综合核心处理技术的预先研究。面对航空电子技术与国际的代差，面对西方国家的技术垄断，在计算所老中青三代技术人员的不解努力下，历经三个“五年规划”的漫长探索，突破了数十项综合核心处理关键技术，填补了国内多项技术空白，使我国的综合核心处理技术已跻身国际先进水平，系列产品应用于多个飞机型号，为我国飞机的信息化、智能化发挥了重要作用。

机载计算机的水平高低与能力优劣直接影响到航空电子系统的性能，其基础是集成电路。为打破国外在关键军用集成电路上对我国的封锁，计算所自筹资金，成立了航空专用集成电路研究室，研制出了系列航空专用集成电路，为型号的研制和批量生产提供了有力保障。

AFDX网络——国际先进的大型飞机，均选用的新一代机载网络技术，国际上几家航空电子设备厂商严格控制着AFDX网络技术的核心内容。计算所怀着“一定要研发出自主知识产权的机载网络产品”的信念，整合技术资源、集中力量，历经3年时间，“网络标准制定”“系统架构设计”“网络交换机”“双冗余度系统设计”等多项技术难题先后被一一攻克，自主设计研制出国内自主知识产权的机载AFDX交换机、端系统、网络管理软件、配置工具和加载工具等产品。交换机端口数从最初的8个增加到12个、最终达到36个，端系统从单端口到双冗余度，交换网络规模从几个

到几十个，为航电系统的综合建立了先进、稳定、可靠的网络“神经系统”，为国产飞机提供了全套的机载网络交换机、端系统、网络配套工具解决方案。不仅如此，计算所研发的系列出口型ARINC664交换机，从2012年开始，先后出口30台到欧美发达国家。

为了信息安全、为了实现关键技术的自主保障，从2002年起，计算所在上级机关的支持下，自筹资金、组建团队，开展操作系统技术研究。项目于2008年获得国家型号立项，成为我国首个独立立项研制的机载软件。2012年，国产机载操作系统系统与国外同类产品进行对比测试，试验结果表明，国产机载操作系统的性能优于国外商用操作系统。经地面试验和试飞验证，我国自主研发的机载操作系统完全满足重点工程需求。2014年7月，国产机载操作系统通过了设计定型审查，确认可完全替代国外同类产品。自主研发的机载操作系统的研制成功，是计算所人给国家交上的又一份满意答卷，它凝结着计算所人对国家的担当、对国防事业的热爱。

2008年，计算所瞄准国际最高标准，按照国际A级产品要求开展AFDX交换机的适航工作。2013年初，美国联邦航空管理局委任工程代表对计算所AFDX交换机研发过程进行现场审查，认为该项目的软件/硬件产品及开发过程均达到了DO178B/DO254 A级目标的要求，技术得到了FAA工程委任代表的认可，标志着计算所具备了自主研发机载A级机载软件和A级机载电子硬件的能力，提升了计算所在国内、国际民机市场中的地位。

60年的发展历史，谱写了我国航空机载计算技术发展的一段精彩篇章，60年的创新拼搏，战胜了一个个困难和挑战使我们变得愈加强韧。展望新时代航空强国的战略愿景，我们信心满怀、斗志昂扬，不断提高我们的自主创新能力、增强核心竞争力，为国家的国防安全做出更大的贡献。

强化建设 全员参与 航空工业昌飞创新班组自主管理模式

| 本报通讯员 程晓敏

航空工业昌飞积极构建基于“五好”班组建设的班组自主管理模式，以实现班组高度自治，激发全员参与班组建设与管理积极性和主动性。

航空工业昌飞以“每年开展的班组长星级评定”为主的综合管理考核评定模式已沿用近十年，随着公司的不断发展，以“法治”为基础的管理文化不断深入和不断精细化，亟须载体将公司的管理和文化落地。原有的“六型”“五星”评价方式，已与公司现阶段的发展不相适应。近几年，公司有关职能部门也开展了一些专项班组管理评比，如质量信得过班组、安全班组、十佳班组、文化示范班组等。从班组建设和管理评价上来看，如十佳班组与星级班组、质量信得过班组和质量型班组、文化示范班组和十佳班组，他们之间关系如何划分、孰轻孰重已经不好辨别。同时，公司在班组建设与管理的推进实施方面，存在基础管理不规范等问题。

为此，航空工业昌飞结合班组现状、现物、现人，调整班组建设与管理模式。2017年，公司按照“五好”“建家”的理念，调整班组建设与管理思路，为各类型班组量身定制“五好”称号和评价标准，设计“五好”班组评价模式，建立了公司“五好”班组建设与评价体系。因为公司是“大家”，班组是“小家”，只有把班组这个“小家”建设好，每位员工自己的家庭才能更幸福。

公司定义的“五好”班组，是指依据班组性质和工作内容，因班组而异有针对性确定五个方面对班组进行评价，全部五个方面均符合标准的班组即为“五好”班组。公司“五好”班组具体内容有：生产交付好、任务完成好、质量把关好、保障服务好、团队文化好等五类组合。班组“五好”从“基本好”评起，达到“基本好”的班组评为“合格班组”才能进一步评选其他“好”；达到“二好”及以上，逐步评为“二好”“三好”“四好”“五好”班组；“团队文化好”的评选高于其他“四好”，只有“四好”班组才能申报“团队文化好”。

在推进班组管理与考核的整合工作时，公司将各类班组考核评价都整合到“五好”班组评价平台上，统一评价、统

一激励、统一管理。“五好”所涉及的职能部门均充分参与，并保证质量、安全、生产等各类数据到班组。这既要求职能部门的工作更精细，也是帮助部门理顺管理，将管理要求落到实处，提升管理效率。

自2018年以来，昌飞公司构建以“五好”班组建设为基础的班组自主管理模式，进一步强化班组建设与管理，夯实基础，持续推进，使班组管理向自主管理迈进，以期班组管理实现质的飞跃。

在推进班组自主管理时，公司首先要求各班组将产品质量提升作为班组建设与管理的核心内容。因为班组是价值创造的最小、最直接单元，每个一线班组成员都是价值创造的实践者、参与者，所以结合产品质量提升，开展班组建设至关重要，也是班组自主管理的核心内容和方向。公司以建标杆、树典型方式试点推进，并在班组中逐步形成产品质量提升的文化环境。

其次，是建立并完善班组自主管理模式。以“五好”为目标，围绕班组“人、机、料、法、环、测、信(信息)”，应用SQCDP可视化看板、基于配送的6S管理、管理者标准作业等工具，建立符合班组实际的自主管理模式，发挥员工代表、班组各管理员作用，激发班组通过“举手之劳”开展自主管理的良好氛围。第三，是要打造一批“三好”及以上班组。进一步完善“五好”班组评价标准。公司要求一线班组要突出“工匠”型技能人才培养和基于“品质提升”的质量改进；二线班组要突出“服务”一线和B流程改善(基于科研生产的持续改善流程)。公司要求各相关职能部门要加强日常指导和培育，力争“三好”及以上班组达15%。

航空工业昌飞以管理力打造具有新时代特色的班组自主管理模式，通过班组自主管理，围绕产品质量提升，倡导全员参与持续改善，激活并发挥员工价值，更好地促进任务完成、质量提升、降本增效；激发员工的潜力，授员工以渔，帮助和引导发挥效能的途径和方法，以赋予员工最佳、独立思考的权利，发挥员工的聪明才智，激发员工的创造性。同时，激发团队潜力，释放团队潜能，提升团队综合能力，让每一个团队成员价值发挥最大化，最终实现员工与企业同呼吸、共命运、共成长。



以“六有”工作法 打造质量信得过班组

——航空工业航空用伞检验班创建优秀班组工作纪实

| 本报通讯员 刘灿萍

航空工业航空用伞检验班主要负责多种伞类产品及弹射座椅缝制件生产过程控制及产品质量工作。多年来，该班组按照“持续改进，用户满意”“全力服务保障生产”的要求，在质量型班组建设中提炼出了“有信念、有制度、有创新、有关爱、有激励、有成效”的“六有”工作法，有效激发了班组成员的创新活力和工作热情，以高质量的产品和服务满足了各方需求，赢得了公司干部职工的大力称赞。

用信念来保证

为最大限度地发挥班组每个人的潜能，形成强有力的集体，航空用伞检验班在成立之初就发出了争创“质量型优秀班组”的倡议书，号召班组成员积极报名参加“建成支点当主力，走在前列立新功”活动，树立“一次将工作做对，一次将事情做对”的理念。

班组成员积极响应，在完成繁重任务的同时，大家始终注重加强质量意识与业务学习，做到学以致用，并善于总结工作中的经验，提出自己的见解。对于工作中发现的问题，及时制定改进计划，明确改进措施，跟踪实施效果。多年来，航空用伞检验班通过采取班组共同学习，人员交流、技能竞赛、工作质量晴雨

表等方式，实现了员工的自我超越，形成了比质量意识、赛技能水平提高的浓厚氛围。

用制度来规范

为充分发挥每位组员的特长和才华，发动全员积极参与创建质量信得过班组，航空用伞检验班在对岗位职责、生产技术、人员管理、现场管理等方面的规章制度全面梳理和完善的基础上，采取分类管理模式，实施全过程管控，以确保班组标准、制度落实与工作变化协调统一，可控、可管、可解决。

一是建立“班委会”。一方面，依据质量信得过班组的评选标准，制定了“班规”、“班组学习制度”、“班组安全规定”等制度，并采用梳理工作流程及产品流向的方法，清晰识别出内部顾客及相关方；另一方面，通过班组外联检验服务工作，识别出外部顾客及相关方，以“质量最优，顾客信任”为努力方向，在持续改进和创新的工作中，用高质量的产品和服务满足各方需求。二是建立质量管理台账制度。每月定时收集各生产班组工作中的各类质量信息，并分类整理，为发现、预防质量问题提供了良好的依据。为保障各项管理规定的有效执行，班组每月开展2次内部工艺纪律检查，形成记录并进行通报，督促组员规范工作。

用创新来提升

航空用伞检验班坚持以质量为中心，在保证型号任务的同时，大力开展技术改进、创新活动，提倡三个“W”创新模式，即从提出问题、解决问题出发，查找问题“有没有”(What)、分析问题“为什么”(Why)、制定措施“怎么办”(What)。通过“PDCA”循环，不断提升班组管理能力与组员素质。

围绕提升顾客满意度，航空用伞检验班开展了多种攻关活动，并创造了多项绝招绝技，如变“完工”检验为“同步”检验法、变“依图”检验为“视图”检验法、变“被动”检验为“主动”检验法等等，并且这些方法被公司归纳为甜点成果予以推广。与此同时，航空用伞检验班还启动“帮扶计划”与“师徒结对”管理提升计划，在班组形成互相学习、互相激励的氛围。创新编制了《航空用伞检验作业指导书》管理文件，提升了组员日常工作技能。成立了“鹰眼QC”创新改进小组，成功将某型缓冲气垫装配检验时间由44.7分钟缩短至27.4分钟。同时，班组的2项实用新型专利已授权，2项发明专利进入实质审查阶段。

用激励来鼓舞

为了激励员工创新积极性，促进技术成果转化，推动产品创优，航

空用伞检验班以“成果荣誉、自我提升、改进创新、考勤管理、工作质量、安全作业、班组管理”等为考核维度，建立了科学的绩效考核体系，进而激励全员增强质量意识，激发全员创新创效的激情与动力。

为创造一种良性的竞争环境，一方面，航空用伞检验班将每次工艺纪律检查及当月任务完成质量情况，绘制成晴雨表进行展示，每半年进行一次评比，对获奖人员进行公示及奖励。在“班组园地”的光荣榜内，对班组开展“程序文件”考试、“检验实操比武”中获得好成绩的员工给予表扬；另一方面，加大质量考核力度，建立质量激励机制。对于干活用心、工作质量好的员工，就大张旗鼓地奖励，对于工作质量差的员工进行处罚，使员工之间相互激励、相互促进。对一些好的意见或建议也给予一定的物质和精神激励。

用实干见成效

强化职工培训，遵循“做事先做人”的宗旨，航空用伞检验班加强职工职业道德和技能的双重培训。利用班前、班后会，宣传张贴等形式，大力宣传“一次将工作做对，一次将事情做对”的“对”文化的内涵，通过表扬先进，批评后进，激励职工在本职工作中自觉践行“对”文化，通过集中培训，职工的职业道德和职业技能得到不断提高。

航空用伞检验班先后有9名组员参加并通过了高一级的技能等级考试。通过榜样的力量，组员黄海莉、孙宏燕、赵红军先后光荣成为中国共产党党员，万小平等主动向党组织递交了入党申请书。通过坚持，班组QC创新活动从“要我参与QC”到“我要参与QC”，并取得显著成效，申报的QC成果连续两年被评为航空工业湘鄂赣地区QC成果一等奖。

多年来，该班组先后多次获评航空工业质量信得过优秀班组，航空工业优秀质量管理小组，湖北省“女职工建功立业示范岗”“女职工建功立业标兵岗”，航空工业质量型优秀班组、标杆班组等荣誉称号。同时，2014年以来，该班组的顾客满意度调查反馈成绩稳居公司第一，多次外场服务工作得到客户方的高度赞扬和认可，在公司多次的内外部分二、三方审核中，均未有“不符合项”产生。