“七一”特别策划

七十余载微观探秘：有志者事竟成

——记航空工业沈飞金相分析专家姚志成

■田 博

在近期公示的全国优秀共产党员拟表彰名单中，有一位用一生践行初心的老党员——沈阳飞机工业集团有限公司（以下简称航空工业沈飞）的金相分析专家、96岁的姚志成。他扎根金相检测岗位70余载，退休后仍在“超龄服役”。

金相分析是航空金属材料的首道关口。透过方寸显微镜，姚志成让金属的纹路、细微裂纹、内在缺陷无所遁形。他用毫厘不差的严谨研判，默默守护着战鹰翱翔蓝天的安全。

“有志者事竟成。”或许他名字中有“志成”二字，这句话也成了他的座右铭。70余载微观探秘，这句话恰是写照。

姚志成近影。 陈 阳摄

特 稿

从事这项工作，注定默默无闻

凌晨三点半，沈阳星斗未落，夜色正浓。航空工业沈飞厂区附近的一栋旧居民楼里，一盏灯开始亮起。96岁的姚志成仔细整理好洗得泛白的蓝色工装，推门踏入微凉晨雾。这条连接家与单位的路，他已走了71个春秋。步履日渐蹒跚，心中的方向却从未偏移。

1930年生于上海农家的姚志成，少时聪颖好学，然国难当头，安稳的读书时光终被战火打破。淞沪会战爆发时，年幼的他亲眼目睹日寇战机狂轰滥炸，悲愤不已：“泱泱中华，为何任人欺凌？为何天空尽是敌机？”

一颗滚烫的种子就此深埋：造出中国自己的战机，守护祖国的万里苍穹！

因家境贫寒，姚志成早早进入粮店做学徒，繁重劳作并未磨灭报国之志。1953年，姚志成如愿考入浙江大学机械系。重回校园，他格外珍惜这来之不易的机会。基础薄弱，他便以勤补拙，夙兴夜寐泡在图书馆与教室。两年求学时光里，姚志成心无旁骛，没有回过一次家。

在那个年代，《钢铁是怎样炼成的》在青年中广为流传，保尔·柯察金为理想奉献一生的故事深深震撼了他。姚志成暗下决心，学成之后，定要将所学技术全部献给祖国。

1955年，他响应国家号召，辞别江南故土，北上沈阳，成为国营第112厂（航空工业沈飞前身）冶金专业的一名技术员，从此踏上航空报国的漫长征途。

初入金相分室，条件之简陋出乎姚志成的意料——一间狭小的办公室，一台苏联援助的二手显微镜，三四名工作人员，寥寥可数的外文资料，便是全部家当。

有人把金相检测工程师这个略显“冷门”的职业称作航空金属材料的“内科医生”。形色各异的金属合金，就是姚志成时时面对的“病人”。每遇“疑难杂症”，他便要像内科医生那般“望闻问切”，通过细致的观察和大量统计分析，拿出精准的“诊断报告”。

常年守在这方寸实验室里，枯燥、乏味，选择从事这项工作，注定默默无闻。当时，战机技术资料均为俄文。为读懂专业文献、吃透工艺标准，姚志成开启了苦学之路。

结束车间与实验室的工作，姚志成常徒步数公里赶往附近的大学学习俄语。微薄工资分成3份：一份寄给上海的妻子，一份用于自己的生活花销，剩下一份则用来买书。书店里每有新的外文书到货，他都会第一时间买回来。据同事讲述，姚志成常常两个窝头配一点咸菜凑合着就是晚饭，边走边背诵单词。寒来暑往，风雨无阻，他硬生生啃下了外语这块“硬骨头”。

行业里向来有分工，实验室里技术员负责研判结论，实验操作则交由工人完成，而姚志成打破了这一惯例，坚持亲手操作、记录每一组数据。他认为只有亲手触摸、细致观察，才能摸清金属的“脾气”。长年俯身观测，致其脊背渐渐弯曲；日日握持镊子、打磨试样，令其右手关节永久变形，无论何时，都是劳作时的弯曲模样。

这样的硬仗，他打了一场又一场

1971年，一场重大考验不期而至——歼-6飞机主要受力零件首次采用国产新材料，工厂在检测中发现，材料存在低温冷脆倾向。部分意见主张：将该批次战机已装机部件全部拆除更换。

可一旦执行，不仅会造成巨额经济损失，刚刚起步的国产新材料研发也面临停滞。

危急关头，姚志成把铺盖搬进实验室，夜以继日，反复比对金相图谱，翻阅海量文献，开展低温模拟测试。经缜密分析研判，他得出结论：该材料虽有冷脆特性，但不会影响飞行安全，无需整体拆换。这份凝聚心血与担当的报告层层上报，最终获得周恩来总理的认可。90余架战机得以正常服役，国产新材料应用推广之路也由此畅通。

这样的硬仗，他打了一场又一场。一次，湖北某钢厂供应的战机主梁在取样实验中，出现“亮点、亮线”的疑似缺陷，数百架战机面临停飞风险。有人认为属于氢元素引起的材料氢脆，危及安全飞行；姚志成则坚定认为是材质偏析问题，飞行安全没有问题。

实践是检验真理的唯一标准。姚志成即刻率队远赴湖北，驻厂数月深入调研，证实了自己的判断，警报解除，一度“蒙尘”的战鹰重新叱咤云海。

航空领域的实验，耗资动辄数百万。姚志成奋战在航空工业生产一线数十载，用扎实的专业功底和严谨作风，攻克上百项重大航空科研工程关键技术难题，为国家节省大量实验成本。1992年，他获评国务院政府特殊津贴。

工作中，姚志成讷于言却敏于行，他有一个坚持多年的习惯：写纸条。废旧稿纸、药品说明书、单据背面，皆可成为其“便签本”，用于记录操作要点、实验技巧或注意事项等。

金相室年轻的技术员代朋飞忆起自己首次独立开展任务，忙碌到正午，简单泡了一桶泡面正准备充饥，忽见碗下压着一张字迹工整的纸条，逐条标注着试样磨制、腐蚀、观测的细节。

对后辈，这一纸短言，便是最贴心的指引。这份“纸短情长”，在金相室代代流传。

授艺育人，姚志成耐心细致。遇后辈思路偏差，他从不直接否定，而是循循善诱，启发思考，并分享典籍资料；遇重大汇报，他甘居幕后，将展示机会让予青年。在他的悉心培养下，一批80后、90后技术骨干迅速成长为金相检测中坚。

数十年间，姚志成利用业余时间整理的300余万字的技术资料，成为行业的共享财富。同事们由衷赞叹：“姚老师就是金相领域一部‘活着的教科书’！”

只要不倒下，我就坚持上班

姚志成对名利淡泊如水。各类荣誉纷至沓来，同期入职的同事大多走上管理岗位，数次升迁机会摆在姚志成面前，他都一一婉拒：“比起办公室，我更离不开显微镜和实验台。”

老人一生朴素低调，至今，他仍与二女儿住在80平方米的老式住宅里，常年穿着单位发放的工装，一双鞋子缝补多次仍舍不得更换。因为常年扎根实验室早出晚归，同楼二十余载的老邻居，多闻其名而少见其人。“爸爸一生朴素，人倔得像头牛，不让他上班他不听；要给他换个大房子，他说不追求这些，能住就行。”二女儿姚静莲说，“爸爸这辈子只对单位提过两个要求：一是退休后让他继续上班，二是给他一套蓝色工装。”

1990年，姚志成退休。消息传开，多家企业开出优厚薪资登门邀约，都被他断然拒绝。“沈飞是我的家，金相室是我的阵地，我还想继续干活。”他主动申请无偿返岗。后来，单位忧其年高体弱，老人固执地亲笔写下承诺书：自愿在岗工作，人身安全自行承担，与单位无关。

莫道桑榆晚，为霞尚满天。退休30余年，他的作息从未改变：每天凌晨三点半准时起床，简单吃过早饭，步行两公里前往厂区，午晚都自带盒饭，直到晚上才回家，风雨不误。家人反复劝阻，他依旧按时上路。2013年、2019年、2021年，他曾3次意外骨折，次次被医生视作高龄重症，可每一次，他都凭着顽强的意志重新站起来，重返实验室。

一心扑在工作上，他对家人满是愧疚。早年北上沈阳，与家人两地分隔。年幼的女儿千里寻父，相见时怯生生不敢相认；青梅竹马的妻子郭翠根一辈子操持家事，晚年身患重病，他也常常因工作无法时刻陪伴，甚至缺席了妻子的葬礼；大女儿积劳早逝，巨大的悲痛被他藏在心底，化作继续坚守的动力。幸运的是，家人始终理解他的选择，一如既往地支持他的工作。

年逾九旬，学习与钻研仍未停下，这位“90后”认为自己还年轻。近几年，他着手翻译《美国金属材料手册》，眼神不济就凑近灯光，精力有限就分段推进。他说，趁着还能执笔，多留下一些资料，就能多帮到年轻人。节假日甚至是除夕夜，金相室的灯光常常亮起。别人阖家团圆之时，他依旧伏案整理资料、研判试样。

70余载光阴流转，从意气风发的青年，到鲐背之年的老者，姚志成像保尔·柯察金一般，把生命中所有光和热，都献给了壮丽的航空事业。在他家里的书桌上，摆放着一本《中国精神读本》，他常常告诉家人：“我们做航空事业的人，必须要有一股精气神，只要不倒下，我就坚持上班。”

本版制图：杨 磊

毫厘之间谋胜战 生死一瞬定新锋

■张晓敏 孙继武

戈壁正午，晴空如洗。多架战鹰列阵，蓄势待发。机务官兵穿梭巡检，座舱内试飞员有序完成起飞前准备。

驻足戈壁试飞场，笔者真切感受到一股向战转型、向新奋飞的强劲脉动。近年来，空军某部锚定空天作战需求，紧盯新型装备发展前沿，深耕试飞人才队伍建设，着力培育一专多能、智勇兼备的专家型试飞人才，建强专业化试飞团队，打通试飞鉴定、经验传承、部队换装全链条，让试飞前沿成果快速反哺一线战场。

一批试飞员扎根戈壁大漠，以身涉险、极限探路，全力推进新型航空装备定型攻坚，用一次次凌云奋飞，托举新质战斗力加速生成。

以勇破局 极限试飞打通战斗力链路

长空探路，从无坦途。

空中加油是延伸作战半径的关键能力，更是公认的高风险“硬骨头”。对体量大、机动性相对较弱的大型机而言，对接容错率更低、风险系数陡增。

为加速推进某新型大型机列装部队，大型机试飞员康程带领团队扎根外场数年。他们反复推演空中加油对接轨迹，精细校准加油时序，严苛核验极限输油工况，接连攻克精准稳态对接、跨昼夜对接加油、满负荷输油等技术难关。依托常态化长航时试飞，他们刷新该型机最长滞空纪录，摸清了该装备全空域、全时段、全工况下的性能底数。

“试飞不是无畏冒险，而是实打实为战而试。”康程的话掷地有声，“我们多担一分风险，部队就少一丝隐患。”

一次编队试飞，康程驾机刚接近加油机，便突入强翼尖涡流区。机身剧烈颠簸，风挡雨刷被气流骤然弹开，发动机发出刺耳轰鸣。危急关头，他沉心静气，稳舵、压杆、蹬舵、调油门，动作一气呵成，战机安全脱离险境。落地后，他顾不上休整，立即复盘数据，完善特情处置预案。

完成核心课目试飞后，康程带领团队系统梳理实操要点与特情处置经验，历时一年编写出成套《空中加油操作指南》并下发部队。他还深入一线部队带教，有效缩短了部队换装磨合周期，让试飞成果直接转化为一线战斗力。

以严铸底 极致严谨守住战鹰生命线

作为新型战斗机试飞骨干，董锐始终把“试飞毫厘之差，就是生死之别”铭刻于心。他用千锤百炼的操纵感知，在极限边缘牢牢守住装备安全底线。

一次新机高空试飞，战机突发电传飞控故障，仪表与发动机数据瞬间停更，飞控告警灯骤亮，战机急速俯冲。

千钧一发之际，董锐凭借对装备特性的精准把握和千百次模拟训练的肌肉记忆，果断摒弃失效仪表，迅速收油门减速、全力拉杆稳姿态，依靠目视地标与体感反馈驾机盘旋下降。期间，起落架状态异常、正常与应急刹车相继失效等险情接踵而至，他沉着冷静，精准控速修正，最终将战鹰稳稳停在跑道上。

走下舷梯，紧绷的身躯骤然松弛：“终于把飞机带回来了。”此次特情处置获取的宝贵数据，为后续战机飞控设计优化与底层算法改进提供了关键支撑。

“试飞员的底气，从不在仪表上，而在千锤百炼的肌肉记忆里、在刻进骨子的严谨里。”如今，董锐将试飞中积累的特情处置技巧与判断逻辑系统提炼，融入日常带教，让一线经验成为全员的安全准则，也为装备定型筑牢风险防线。

循规笃行 以勤学传承续写奋飞新篇章

新生代试飞员张舟，原是作战部队某成熟机型的优秀飞行员。5年前，怀揣对先进装备与前沿理念的追求，他主动转型投身试飞事业。与作战部队“驾驶成熟机型、依托经验实操”不同，试飞岗位更强调“吃透原理本质、依托数据说话”。5年间，张舟深耕飞机性能、操纵品质、机载系统等10余门专业知识，在严苛的系统培训与改装训练中淬炼硬功，顺利完成从优秀战斗员到合格试飞员的转型。

起初，他曾认为标准操作程序、逐项检查喊话流程略显繁琐。直到一次起飞阶段遭遇鸟击特情——飞鸟撞击发动机，浓烟骤起，舱内弥漫焦煳味。危急时刻，机组严格按标准流程分工协作，稳姿态、关故障发动机、同步报告……整套动作有条不紊，最终战机平安返航。这场险情让他彻底读懂：标准化流程不是束缚，而是守护飞行安全的坚固底线。

该部素来有“传帮带”的优良传统，老试飞员手把手带教操纵细节与特情研判逻辑。耳濡目染之下，张舟迅速成长，也成为传承链条上的重要一环：身为副驾驶的他，勤学苦练补短板的同时，也承担起帮带新入队同志的责任。

戈壁长风劲卷，战鹰呼啸凌云。一代代试飞人薪火相接，构建起从科研鉴定到经验传承再到部队列装的完整战斗力生成链路。他们以勇为刃，突破极限；以严为盾，守护安全；以传为脉，延续荣光。用一次次凌云奋飞，托举新质战斗力加速生成，在大漠空天书写着新时代航空报国的新篇章。

（文中康程、董锐、张舟为化名）

走进试飞场

空军某部试飞员走向战机。 杨 军摄