



他是新中国航空工业的开创者,主持设计制造了新中国第一架喷气式教练机,建立了第一个飞机实验室——

徐舜寿:造中国人自己的飞机

■杨元超 陈磊

风云人物

2019年11月11日,人民空军成立70周年的日子。就在一个月前,庆祝人民空军成立70周年航空开放活动在吉林长春开幕。空军多种新型武器装备精彩亮相,展示了中国航空工业70年来的发展成就。

年逾九旬的顾诵芬院士,坐在电视机前,看着国产新型战机矫捷的身影,内心激动不已。伴着阵阵战机的轰鸣声,他将视线转向电视旁的老照片,那是他的老师徐舜寿与歼教-1设计人员的合影。追忆那段峥嵘岁月,顾诵芬的眼眶湿润了。

如果把新中国航空工业发展勾勒成一条时间轴,起点就是徐舜寿——他被誉为中国的“米高扬”,亲手将中国第一架喷气式飞机送上天空,又在歼击机、教练机、轰炸机等多个领域作出了突出贡献。

“航空工业集中了国家一批最优秀的人才,能被选进这个部门为国防事业作贡献,是我们的光荣……”当年,聆听徐舜寿教诲的年轻设计师,如今大多成长为新中国航空工业之栋梁,他们设计的天空“利剑”,守护祖国的万里长空。

千难万险何所惧,愿为航空献青春。斯人已逝,徐舜寿的航空发展理念和设计方法,直到今天仍深深影响着中国航空工业。他航空报国的精神,像灯塔一样照亮“航空人”奋进的步伐。

“我们必须造自己的飞机,设计权要掌握在中国人手里”

1958年7月26日,沈阳北陵机场,信号弹划破天际,一架崭新的战机呼啸着向跑道滑去,轻盈地飞上蓝天。几个常规动作后,试飞员于振武驾驶战机做了一个超低空大坡度盘旋,在场工作人员发出阵阵欢呼声。

飞机着陆后,徐舜寿激动地走上前和这位英雄试飞员热情拥抱。新中国第一架自主设计的战机首飞成功,标志着我国航空工业迈入自主研发的新纪元。

“我们必须造自己的飞机,设计权要掌握在中国人手里。”抗美援朝战争,人民志愿军空军打出震惊世界的“米格走廊”,徐舜寿深感身上的责任——作为世界大国,不能靠买人家飞机、自己只搞修理过日子。

1956年,经当时的航空工业局批准,新中国第一个飞机设计室——沈阳飞机设计室成立。39岁的徐舜寿,从北京赶赴沈阳,成为设计室的首任主任设计师。

当时,国内已完成歼-5型飞机的仿制,徐舜寿却把首次设计目标定为喷气式教练机。他希望通过这型飞机的研制,既能为空军提供先进可用的飞机,也能培养出更多的飞行设计人才。

后来,这架被称为歼教-1的传奇飞机,采取两侧进气的全新设计。有人质疑,摒弃传统的机头进气设计,这种方案是不是步子迈得太大了。徐舜寿认为:“两侧进气便于在机头安装雷达,我们自主设计飞机要广泛吸取长处,不能‘唯米格论’。”

当时,新中国航空工业基础薄弱,航空设计人才急缺。92人的设计团队,平均年龄不到22岁,真正搞过飞机的只有徐舜寿等几个人。一支笔、一把尺、一个暖壶、一把柴刀……新中国第一个飞机研制设计室在这样的艰苦条件下成立了。

“真想在这的指导下再做一张设计图……”数十年后,顾诵芬重回故地,看着自己当年的绘图桌感慨地说。这是徐舜寿亲自设计、带人打造的,有放书籍、资料的小抽屉,图板可以调整位置,很受大家欢迎。正是在这里,徐舜寿和他一起完成气动布局设计。

那时候,大多数年轻的设计师连打样、画模线等基本工作都不会,徐舜寿带他们坐到设计员图板前,手把手教他们进行机身部件打样。

设计室设在一排废弃的平房,条件极其简陋。徐舜寿索性打通所有小房间,这样做的目的是,无论遇到任何问题,他都能第一时间发现解决。也就是在这个简陋的平房里,顾诵芬和同事们没日没夜地工作,每完成一部分设计,就立即把设计图张贴出来,请徐舜寿和其他几位负责人前来指导。

“徐总问得很细,设计依据、思路、数据……每一个细节都不放过。现场,他还讲解技术问题,那种语气不是教训,而是探讨。”时隔多年,受过徐舜寿指导的设计师们仍对那段经历记忆深刻。

中国飞机气动弹性专业奠基人之一管德院士回忆,为了解决飞机的颤振问题,徐舜寿忙完一天的工作,又来到手摇计算机旁,一边和他计算数据,一边讨论气动弹性的有关原理,一直忙到深夜。

“他是最务实的人。他常常说,试制要以实验为依据,飞机设计不能大搞

群众运动。”当时年轻的设计师回忆说,徐舜寿从不放过任何一个疑点,从计算到试验他每次必到,现场解决技术问题。有段时间,徐舜寿经常带着设计方案下部队,与飞行员交流。为了使座舱设计更加合理,他收集了1400多位飞行员的身材数据。

1958年春节,天气异常寒冷。出生于江南鱼米之乡的徐舜寿,带着黄志千、顾诵芬等人,顶着凛冽的寒风,先后来到沈阳和哈尔滨两地,进行进气道方案试验。半年后,歼教-1首飞成功。至此,从开始设计到首飞成功,歼教-1只用了1年零9个月。

“只要是搞飞机,到哪儿都行”

在徐舜寿的家乡浙江南浔,“三徐”是当地一段佳话。徐舜寿是著名航空设计师,父亲徐一曾创办中国第一所体操学校和第一本体育刊物,哥哥徐迟是著名作家,报告文学《哥德巴赫猜想》一时引得“洛阳纸贵”。

1933年,16岁的徐舜寿被南京金陵大学和清华大学同时录取。那时候,徐舜寿深感中国航空工业落后于人,毅然选择清华大学机械系航空专业,毕业后分配到杭州笕桥飞机制造厂。

然而,笕桥飞机制造厂给徐舜寿留下更多的是遗憾与悲愤——作为中美合资的飞机制造厂,中方负责人唯美国人马首是瞻,设计大权和核心技术都掌握在外国人手里。此时,淞沪抗战爆发,日军飞机疯狂轰炸中国平民,这些场景深深刺痛了他的心。

血与火的淬炼,让徐舜寿航空救国的信念从稚嫩走向成熟。1949年春,他所在的飞机厂迁往台湾,徐舜寿辗转回到已解放的北平,积极投身于新中国航空工业发展。

徐舜寿是新中国第一位飞机设计师,先后主持并参与设计歼教-1、初教-6、强-5、歼-8、轰-6、运-7等多型飞机;他是新中国早期航空工业的规划师和奠基人,一直思考如何建设具有中国特色的飞机设计体系。徐舜寿的工作搭档、时任某研究所所长刘鸿志评价他是航空工业科研战线上“难得的帅才”。

时至今日,在一些航空研讨会上,徐舜寿的“牛肉烧豆腐”理论仍然被引用——说是想做牛肉烧豆腐,不用从养牛和磨豆腐开始,直接买就可以了。他始终认为,航空工业要细致分工,加

强基础学科建设,一些重大实验设施建设应由国家一级专门研究机构完成,飞机设计研究机构的任务是用这些成果出飞机、出人才。

徐舜寿常说:“选型就是在空军现有的机种中找‘缺口’。”早在歼教-1还在设计时,徐舜寿就提出要搞超音速歼击机。在有些人看来,以当时中国航空工业实力,这无异是方夜谭。徐舜寿知道,这条路虽然难走,但必须要走。“我们是国防服务的,必须用歼击机抵御外敌,不能总是跟在别人后面仿制快要退役的型号。”

徐舜寿是眼光长远的规划师,更是一位实干家。他曾对年轻的设计师们说:“飞机上天,主要看技术过不过硬,看能不能自己画图计算或动手做试验,是不是喜欢钻研书、查文献,是不是有进取心。”

除了主持必要的科研会议,徐舜寿更多的是与技术人员一同研讨问题。徐舜寿为人谦逊。有一次,他请技术员帮他核对一组数据,看完核对结果后说:“还是你算得好,你比我强。”之后,他多次在大会表扬那位技术员是真正的专家。

1964年,上级决定将徐舜寿调到西北地区的某研究所。当时,某型飞机研制刚刚起步,妻子宋蜀碧问他:你愿意这个时候调到哪里吗?徐舜寿毫不犹豫地说:“只要是搞飞机,到哪儿都行!”

徐舜寿的回答,宋蜀碧并不感到意外。多年后,宋蜀碧回忆,在刚搬到工厂家属楼时,夜里她第一次听到发动机的试车声,徐舜寿告诉她“这是最美的音乐”。

“给技术尖子创造最好的学习环境”

“你看,我这样翻译,是不是比你那样好些?”徐舜寿慈祥的笑容及温和的语气,让“飞豹”总设计师陈一坚院士一生难忘。

有一次,徐舜寿让陈一坚翻译一本外文书,陈一坚很快译好“交卷”。没想到,徐舜寿把他叫到办公室,一边逐字逐句地修改,一边给他耐心讲解翻译要领。

徐舜寿严谨细致的作风,影响了陈一坚的一生。后来,陈一坚跟随徐舜寿转战大西北。多年后,他撰写的《飞行器结构强度飞行手册》正式出版,这是对他的老师——很早就关注到飞机强度

问题的徐舜寿最好的致敬。

徐舜寿早年留学美国,又自学俄语。1953年,徐舜寿发现一本俄文教材,他认为这本书对青年设计师很实用。在出差的硬卧车厢里,他用硬壳提箱当桌子,摊开纸开始翻译,旅途中便将整本书翻译完毕。

这本书出版后,徐舜寿把全部稿费捐献给国家。从此,不管是到研究所还是工厂,他都要带上几本,赠送给青年设计师,鼓励他们不断进步。

“徐总身材修长,面带微笑,平时习惯穿米黄色夹克,颇有学者风度。他讲话时,总是始终微笑着注视着我们这些刚出校门的年轻人。勉励我们要全身心投入工作,钻研技术……”当年聆听过徐舜寿教诲的年轻人,现在大多已过耄耋之年,他们仍清晰记得徐舜寿的谆谆教诲。

上世纪50年代,飞机设计室刚成立时,徐舜寿想方设法为年轻设计师创造最好的学习条件。每位来沈阳的航空领域专家,他都登门拜访,请他们来设计室授课。几位中专毕业的设计师对如何学习有困惑,徐舜寿甚至为他们请来苏联顾问、著名的航空设计师斯米尔诺夫谈工作和学习方法。

徐舜寿还模仿国外航空企业,聘请国内教授作顾问,并颁发聘书。在他的不懈努力下,设计室里每位技术骨干都可以向专家提问,专家可以随时答疑解惑。

徐舜寿在育人育才方面有自己的见解。他认为,工程设计要有“常规的快手和关键的专家”——前者是指一般工程师,他们是常规计算分析的快手和打样画图的能手;后者是课题研究的专家,确定方案时能拍板定案。他自创的“优选培养法”和“自然淘汰法”,挖掘了7名技术尖子,后来3位成长为中国工程院院士。

善歌者使人继其声,善教者使人继其志。在母校清华大学航天航空学院,在他生前工作的西北地区某研究所,在他的故乡浙江南浔,徐舜寿的塑像目光坚毅地望向一生向往的天空,见证着中国航空工业的一个又一个奇迹。

斯人已逝,精神永存。徐舜寿航空报国的精神早已融入祖国航空事业的血脉。在他身后,歼-8II总设计师顾诵芬、强-5总设计师陆孝彭、“飞豹”总设计师陈一坚等人没有愧对恩师的嘱托,他们择一事、终一生,用一架架先进战机,在祖国的辽阔天空构筑起钢铁长城。

版式设计:胡亚军

军工档案

钟院士的“成功服”

■李乔 徐弘源 李顺



在航天科工集团二院院士馆的玻璃橱窗里,有一件双排扣的灰色风衣引人注目,射光灯下整齐笔直的纽扣,让人时至今日仍感觉它并不“落伍”。

这款风衣之所以被摆进院士馆,并非因为它“时尚”,而是因为它一直跟随主人——航天科工集团钟山院士,参加了多种新型导弹的试验,一直“走”在装备试验的最前沿。

这是钟山出征的“战衣”。钟山只要穿上这件风衣参加导弹试验,试验都会取得圆满成功。后来,大家称之为“成功服”。

这件“成功服”的背后,有一段珍贵的军工记忆——

1980年5月,钟山被任命为“红旗-7”地对空导弹总设计师。为了实现导弹国产化,钟山率领团队成员向军工科研领域的高峰发起冲锋,攻克了一道道难关。

“作为一个大国,尖端武器是买不来的,国防只能靠自己。”钟山至今还清晰地记得:30年前的春天,他穿上了那件“身经百战”的风衣,率领试验团队成员深入西北大漠,对“红旗-7”进行定型试验。

塞外大漠,黄沙弥漫,炽热的大地烤得人透不过气。就在这样的艰苦环境下,钟山和试验团队成员一起进行紧张的试验准备工作。然而,天有不测风云。当试验进入30分钟准备时,塞外忽然刮起狂风,滚滚黄沙遮天蔽日,几米之外不见人影。直到晚上8点多钟,狂风依然不止。怎么办?打还是不打?

钟山头上直冒汗,不由得攥紧了双拳,在与上级领导沟通后,他定下决心:“打!”

导弹发射阵地上,雷达飞快旋转。当靶机进入预定空域后,指挥员一声令下,发射制导车顶部的发射筒“砰”地一声弹掉前盖。随后,一枚“利箭”呼啸而出,冲向目标。

由于强风影响,导弹在飞行过程中急剧下沉,但制导和动力系统又把导弹拉了起来。指挥大厅的屏幕上,两个目标越来越近,忽然靶机急速向上飞行,导弹紧跟其后迅速爬升。就这样,导弹在强风中对靶机穷追不舍,钟山紧盯屏幕,默默地为导弹加油助威。

又过了一会,导弹成功命中靶机。指挥大厅里,大家击掌庆贺,现场一片沸腾。怀着成功的喜悦,钟山下写下这样饱含激情的诗句:“超低靶快地冲天,影伴头摇心悬。骄子不负万夫愿,洞穿长空超精英。”

每次导弹试验成功后,钟山都会在这“成功服”的衣襟上亲手画上一颗五角星,留作纪念。那一排排五角星,不仅记录着一次次新型导弹的成功发射,更记录着中国地空导弹事业一次次里程碑式的辉煌。

上图:在新型导弹试验现场,钟山院士身着“成功服”留影。

李乔摄



军工科普

生活中,我们离不开水,水是人类的生命之源。在军工制造领域,水同样很重要,是生产加工的动力之源。

提起水,大家脑海里会浮现出涓涓细流、柔情似水等词语。但在军工制造领域,水的能量异常强大,它能切开质地坚硬的航空材料。本期,我们邀请航

空工业集团成都飞机工业公司主管工艺师孟俊坤为大家揭开高压水射流切割技术的秘密。

高压水射流切割技术俗称“水切割”,又称“水刀”。说起“水刀”,我们不得不追溯到上世纪50年代,一位叫弗朗兹的博士把重物放到水柱上,使水从一个很小的喷嘴喷出,从而获得了短暂的高压射流,使其能够切割木头和其他材料,高压水射流切割技术便是从那时候诞生的。

切飞机的“刀”竟然是水做的

■蒋子骅 方蕾 吴鹏飞

这项技术最早应用于航空航天工业领域,因其不会改变材料的物理化学性质而备受青睐。相对于传统的切割方式,“水切割”更加灵活、用途更广泛。它可以对大多数材料进行任意曲线的一次性切割加工,切割时产生的热量会立即被高速流动的水射流带走,并不产生有害物质;材料无热效应,切割后不需要二次加工,加工效率很高。

按压力区分,“水切割”分为高压型和低压型两种,以100MPa为界限。100MPa以上为高压型,100MPa以下为低压型。1MPa的压力,相当于10千克的重量作用在1平方厘米的物体上。目前,航空设备高压型切割压力达到430MPa,相当4.3吨的重量作用在1平方厘米的物体上。

按切割方式区分,“水切割”又分为无砂切割和加砂切割两种。在航空工业制造中,多以加石榴砂方式进行切割。石榴砂硬度大、尖角锋利,在切割时有很好的切削力,可以切割任何材质。如果没有石榴砂,那么无论切割的精度还是深度都会大打折扣。实验表明,如果不加石榴砂只能切割3毫米的钛板,切出来是锯齿状。加注石榴砂后,可以切割30毫米的钛板,且精度大幅提高。

众所周知,飞机用的大多是高强度、轻型化的复合材料,对切割精度、切割温度等方面都有着很高的要求。使用“水切割”,不仅能提高切割精度,还能有效控制材料不易热变形。同时,“水切割”的切割厚度很大、适用材料很广,对复合碳纤维材

料、涡轮叶片及金属零件都可以实现完美切割。

过去,在制造加工过程中,工人们常常会受到有害气体及粉尘的影响,对身体造成极大的危害。有了“水切割”,不仅可以做到加工安全、环保,还能节能减排,减少生产成本。

没想到吧,涓涓细流能有如此大的“能耐”。目前,“水切割”逐渐成为航空制造业的主流切割技术。相信未来,随着这种先进技术的改进与完善,在更多领域我们都能看到“水切割”的身影。

左上图:航空工业集团成都飞机工业公司车间工人正在操纵“水刀”切割飞机零件。

徐博摄