

军工英才

航空发动机被誉为现代工业“皇冠上的明珠”，是一个国家科技、工业和国防实力的重要体现。世界上能研制战机的国家不多，能自主研发航空发动机的更是屈指可数。

1958年5月29日，在沈阳国营黎明机械厂的试车台上，经过近20个小时的性能测试，我国首台喷气式发动机喷发-1A

成功诞生。1个多月后，歼教-1战机搭载着喷发-1A飞上蓝天。从此，我国有了自己造的航空发动机。

摘取这颗“明珠”的先驱叫吴大观。在他93岁的生命轨迹里，有68年与航空发动机相伴——组建新中国第一个航空发动机设计室，研制第一款喷气式发动机，创建第一个航空发动机试验基地，被誉为“中国航空发动机之父”。

吴大观：为国铸“心”

■杨元起 陈磊

信心——让战机装上一颗强大的“中国心”

在中国航空工业的大事记上，有这样一段记载：

1958年7月26日，沈阳某机场，我国首架喷气式歼教-1，承载着中国人的殷切期望飞上蓝天。自此，中国有了自己的战机，这架战机的强劲“心脏”，是由时任沈阳国营黎明机械厂发动机设计室主任吴大观牵头研发的。

8月1日，在歼教-1首飞成功的万人庆祝大会上，吴大观作为代表发言，他的脸上露出久违的笑容。21年航空报国梦，一朝梦圆。

1937年，被保送清华大学机械系就读的吴大观随学校师生迁往昆明。正在上课时，刺耳的防空警报声骤然响起，他和同学们不得不跑到山上躲避日军飞机的轰炸。看着侵略者的战机在中国的蓝天横行肆虐，那一刻，吴大观悲愤交加，他毅然决定转学当时最热门的航空制造专业。之后，他又主动要求分配到国内一家发动机修理厂工作。

当时，我国航空工业基础薄弱，他从工厂资料室借来仅有的几本国外航空知识书籍，细细咀嚼着航空制造的相关技术，梦想着有一天造出中国人自己的战机。

多年的勤学苦练，让吴大观收获了一次难得的出国机遇，他被派往国外进修学习。在国外的日子里，吴大观把时间用到了极致，每天主动申请上两次班，这样有更多机会向国外专家学习请教，积累发动机的研发经验。

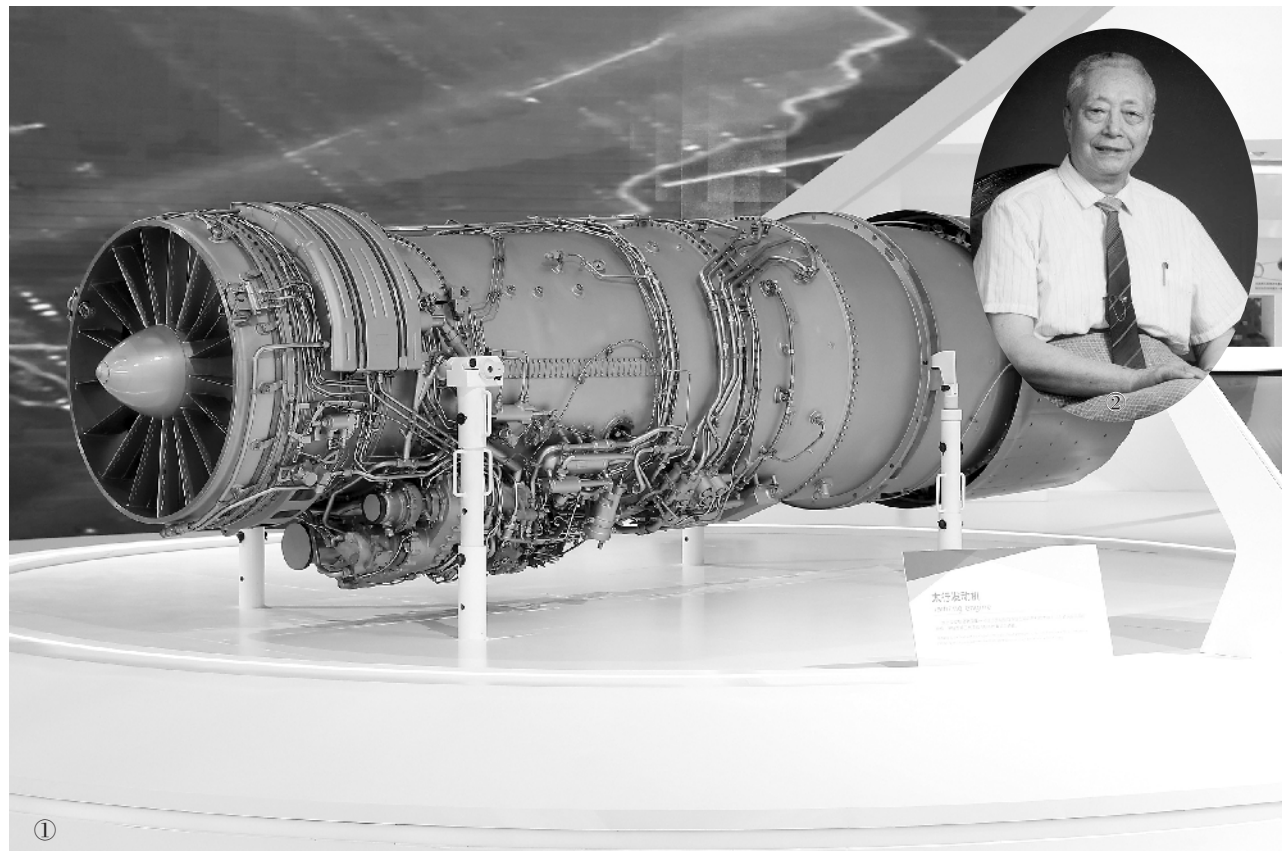
学习期间，吴大观第一次接触到了喷气式发动机，这让他兴奋不已。那一刻，他研发国产发动机的信念更加坚定。学业期满后，吴大观已掌握了活塞式发动机的研发技术。有不少国外公司向他抛出橄榄枝，但他毅然拒绝国外高薪职位，一心想要报效祖国。

1951年，新中国航空工业局成立，吴大观担任发动机处处长。岗位带给吴大观的不仅是荣誉，更是一份沉甸甸的责任。5年后，吴大观主动提出从北京调到沈阳国营黎明机械厂，组建新中国第一个航空发动机设计室。吴大观回忆说，在临时组成的设计团队里，大部分人学的是活塞式发动机专业，对喷气式发动机了解甚少。

为了不耽误白天的工作，下班后吴大观在家里办起了“英语补习班”，耐心地给年轻技术人员讲解国外技术。为了方便他们尽快领悟技术原理，吴大观在每份外文资料上，都写下详细的汉语注释。

曾任航空工业动力所所长的宋殿奎回忆，有一次，他想要查找一份吴大观批注过的技术资料，就问资料员：“哪一卷资料上有吴老的批语？”资料员回答说：“哪一卷上都有。”

航空发动机专家顾成忠是吴大观



深为器重的学生之一。回忆起恩师吴大观，他深情地说：“我们学发动机是从拆收音机开始的。”

当时，研制发动机所需的电子设备极度匮乏。为了便于技术人员学习基础知识电子知识，吴大观把从国外带回来的六真空管长短波收音机拿了出来，让他们练习拆装。

经过200多个日夜的艰苦攻关，首批4台发动机研制成功。紧接着，这4台发动机又顺利通过20个小时的持久测试。发动机测试成功的那一刻，身材高大的吴大观高兴地跳了起来，他梦寐以求的“中国心”终于从图纸迈向了现实。

初心——跟党走是他一生的理想追求

在为国铸“心”的人生轨迹上，吴大观曾有一段难忘的经历——

1948年，吴大观从国外学成归来后，到北大教书。后来，他带着妻子华国和不满一岁的儿子，辗转来到解放区。

“吴先生原来是做什么的啊？”时任华北军区司令员的聂荣臻热情地接待了吴大观一家，像老朋友一样与吴大观亲切握手。

“我是搞航空发动机的……唯一的愿望就是投奔共产党、解放区，希望将来造飞机，造发动机！”吴大观吐露心声。聂荣臻高兴地说：“吴先生，很好啊！没问题，你将来大有作为！”

那一刻，吴大观的眼神里写满了坚定与决心。“现在到了我向往的世界，祖国航空工业、祖国繁荣昌盛全靠共产党

领导。我要为她献身！”

1949年11月，吴大观加入中国共产党。在漫长的人生道路上，他始终坚守着一名共产党员的崇高信仰。“什么时候拿出你们的产品献给党？”写在吴大观工作笔记本扉页上的这句话，是他“一生跟党走”的真实写照。

20世纪60年代，我国开展国产涡扇发动机的选型工作，从涡喷发动机到涡扇发动机，技术跨度很大，对结构、材料、工艺提出了很高的要求。在选型方案会上，看着设计人员迟疑不决，吴大观心急如焚地说：“还有两年我就50岁了，我们自己的涡扇发动机什么时候才能出来啊？”

在研发发动机的日子里，吴大观每天都在和时间赛跑，办公室的灯光常常是彻夜通明。

付出的努力与汗水，终于迎来了收获。他带领团队先后攻克了114项关键技术难题，用实际行动践行了共产党人的报国情怀。

1982年，66岁的吴大观调任航空工业部科技委常委。离开一线的吴大观依旧忙碌，每天都是从清晨忙到深夜。同事周晓青说，每次路过吴大观的办公室，都能看到戴着老花镜一丝不苟地工作。一有时间他就搜集整理各种航空发动机的最新资讯，打印出来一摞摞装订好，准备送给还在一线工作的学生们。

有人回忆说，83岁高龄的吴大观，曾这样度过3个“小长假”——新春佳节，他关门闭户自学发动机课程；五一劳动节，几乎全部在办公室工作；国庆节，他完成《先进燃气涡轮发动机燃烧技术》一书的序言……

香港回归前夕，他在日记中这样写道：“唯有共产党才能救中国，才能振兴中华，才能振兴航空工业……放弃国外优越的物质生活条件回到祖国，投奔共

产党，是我一生最大的光荣与幸福！”

匠心——育人铸魂，航空报国的精神薪火相传

2006年，90岁的吴大观“退休”了。虽然办公室离家只有200米远，但他全程都要由保姆搀扶，中间还得歇上几次。

他的学生顾诵芬院士说：“我习惯侧耳聆听楼道里的声音，真想再听一遍吴老唱的《毕业歌》，一边哼着歌曲一边用拐杖打着拍子——那是吴老来上班了。”

“您最喜欢哪一句歌词呢？”顾诵芬曾问吴大观。

吴大观回答：“我们要做主人去拼搏在疆场，我们不愿做奴隶而青直上！”之所以有这种深刻感悟，源于他在国外求学的那段刻骨铭心的经历。有一次，吴大观去排队理发，轮到他的时候，理发师故意跳过他，直接叫他后面的外国人。吴大观上前理论，理发师却满脸不屑。这段屈辱的经历，更坚定了吴大观为国造发动机的决心，吴大观常以此鞭策自己：“一个国家落后就要挨打，一个民族落后就要受人欺凌。”

“太行”发动机总设计师张恩和常谈起多年前一件事：20世纪80年代，他们的项目曾遭遇“下马”的危机，吴大观与8名专家为此联名向党中央写信，建议自主研发大推力发动机。最终，“太行”发动机成为我国自主研发的第一台大推力涡扇发动机，航空发动机自主研发的步伐持续加快。

2009年年初，93岁的吴大观住进医院。住院治疗，吴大观一生中已有多次——

20世纪60年代，他因用眼过度导致视网膜脱落；

20世纪70年代，为了攻克技术难题，他连续熬夜，突发心脏病；

20世纪70年代末，在执行一次150小时发动机定型试车任务时，他高烧39℃仍坚持工作，最后晕倒在试车台上……

吴大观知道这次不一样，自己的日子不多了。“没有用了，不要浪费国家的医药费。把药用到最需要的人身上吧。”他拒绝治疗，病榻上的他，听着最喜爱的乐曲《蓝色的多瑙河》，静静地仰望着窗外的天空。一只风筝飘过，他想起了自己最疼爱的外孙女毛毛——

20年前，他带着4岁的毛毛放风筝，毛毛开心得不想回家。吴大观答应毛毛下次再来放一次风筝，可他因为工作太忙没有兑现诺言。吴大观相信毛毛会理解外公，“只有一个国家强大了，这个国家的人民才会有归属感。”

学生们的到来，把他的思绪拉回。从事航空发动机的晚辈刘大响、马福安等人来到他的病床前，这些当年他手下的小伙子，后来都成为行业领军人。吴大观看起来，急切地拉住他们的手。

“吴老，您快躺下。”

“不，我没有时间了，让我说。”

思维依旧简洁明快，却蕴含了一生厚重的托付。

“第一，对我们国家的航空事业，我做得很不够，我感到深深有愧。第二，做航空发动机太难了，一定要吸取历史教训，按科学规律办事。第三，一定要加强预先研究，要把基础工作打牢。第四，一定要讲真话，千万不要忽悠！一定要把真实情况告诉领导……”

2009年3月18日，吴大观因病去世，享年93岁。他走了，捧着一颗心来，不带半棵草去。走进吴老的陋室，大家深受震撼——磨白了皮的旧沙发，旁边是用包装箱做的衣柜，衣柜里挂着一件穿了40多年的涤卡中山装……

生活在精神世界的人，是超然于物外的。从1963年起，吴大观连续46年把三分之一的工资收入交纳特殊党费及用于各项救灾捐款，共计30.4万元。

吴大观喜欢《悲惨世界》中的一句话：人生是施与不是索取。他把毕生的光和热奉献给了祖国的航空发动机事业，献给了党和人民。

今年3月18日，是吴大观逝世11周年纪念日。年逾八旬的航空发动机专家刘大响院士网上“直播”授课，讲述吴大观为国铸“心”的故事。

吴大观走了，带出了刘大响。刘大响离开一线，新一代航空动力专家成长了起来。在屏幕前，北京航空航天大学“吴大观菁英班”和吴大观母校扬州中学“吴大观班”的学子们，认真聆听着这位航空动力先驱的感人事迹。

“心系动力，航空报国。”吴大观像一座精神丰碑，鼓舞着年轻的一代“航发人”向着航空动力的科技顶峰奋力攀登！

图①：“太行”发动机。图②：吴大观照片。赵镜然供图



今年5月18日，是歼-7E战机首飞成功30周年纪念日。作为歼-7家族中重要的改进机型，歼-7E战机是我国第二代机械化战机。

20世纪80年代末，世界空战模式风云突变，战机在追求高空高速向中空机动性转变，我国急需研发一款新型战机。那时候，我国刚刚改革开放，科研

实力和综合国力都很薄弱。面对空军装备发展的迫切需求，航空工业成都飞机工业集团公司领导班子毅然决定开展歼-7II改进型的预研工作，总负责人陆英育临危受命。

当时，西北工业大学教授沙伯南提出了一种全新机翼设计思路，这种设计能有效提升战机中空飞行的机动性。

歼-7E：经典国产改装战机

■田博 陈韵宇 夏文静

1985年1月，陆英育和沙伯南在成都进行首次晤谈。双方的观点一拍即合，开展改进型战机的研发工作。陆英育担任这型战机的总设计师。改进型战机采用双三角翼气动布局，在我国飞机改型中尚属首次，这是一次巨大的挑战，团队成员既兴奋又紧张。

一年后，改进型飞机的设计方案得到空军原副司令员林虎的支持与肯定，他说：“改型要对历史负责。”没过多久，这款改进型飞机正式立项，型号为歼-7E。

“能负责一个机型设计，是我一生最大的心愿。”歼-7E研制工作全面铺开，陆英育忙得不可开交，他常常奔波于全国各地开展调研。一次，他乘坐的火车晚点，等赶到合作单位招待所时，大门已关闭。无奈之下，陆英育只能在走廊凑合了一宿。第二天一早就

出发，匆匆赶往下一个地点。

为了验证产品质量，陆英育带领团队成员先后进行了机动襟翼系统、大攻角特性、飞机颤振特性、武器瞄准火控系统等一系列试验。

1990年4月26日，是歼-7E原定的首飞日子。但在3天前的评审会上，有专家提出机动襟翼系统存在缺陷，可能会危及飞行安全，首飞被迫推迟。

陆英育感到空前压力。他迅速召集设计、工艺、生产、检验等各系统工作人员通力合作，经过20多天的艰苦攻关，他们成功解决了这一棘手难题。之后，试飞员钱学军驾机一飞冲天，飞行20多分钟后安全着陆。

“首飞成功！”全场观众欢呼雀跃。林虎激动地说：“现代化装备有了新的希望，这是非常值得热烈祝贺的重大胜利。”

1993年，我国自行研制改装的歼-7E装备空军部队。2年后，歼-7E列装八一飞行表演队。在第二届中国航展上，八一飞行表演队首次驾驶歼-7E表演了“魔鬼编队”等高难度飞行动作，让世界为之赞叹。

之后，歼-7E战机又衍生出多种型号，生产交付部队数百架，成为20世纪90年代中国空军的主力战机，为我国研制歼-10三代机积累了宝贵经验。1997年，歼-7E研制项目获得国家科技进步二等奖，陆英育荣获“航空报国金奖”。

左图为列装八一飞行表演队的歼-7E战机资料照片。易舒供图

军工档案

军工圈

点评军工圈里的人和事

■本期观察：石峰 李冠雄 陈佳佳

最近，随着国内企业全面复工复产，为了确保年度生产任务保质保量地完成，航天科工集团二院充分运用信息化、智能化手段为生产提速。

“云”上提速



这段时间，航天科工集团二院某部打造的一款数据判读程序，凭借高效实用的功能，迅速走红生产一线。

自3月底企业复工复产后，该部型号科研生产设计师张岳发现，在开展测试数据判读工作时，10多名设计师不得不挤在一辆数据采集车上，不仅工作效率低，还不利于疫情防控。张岳看在眼里、急在心里，他思考能否设计一个程序，将测试数据判读工作搬上“云端”，设计师只需要远程输入数据，程序就能实现自动解析和判读。

经过充分调研和论证，张岳带领团队成员用了数天时间开发出试用版数据判读程序。在投入使用过程中，职工们反馈了一个问题，程序在判读数据时，出现不同类型设备程序不兼容的现象，导致数据判读结果不准确。如果为每种设备分别设计数据判读模型，又会造成工作量成倍增长。那么，如何解决程序兼容性的问题呢？张岳又陷入了深深的思考。

上班的打卡经历，给张岳带来了设计灵感：为程序设计一个快捷的录入窗口，由设计师录入判读数据，程序就会自动生成判读模型，对每个判读模型进行测试，最后筛选出最优模型。没过多久，2.0版数据判读程序正式上线。

新版数据判读程序很快得到大家的认可。笔者在现场看到，设计师在开展数据判读时，只需要在电脑上点开程序，输入相关型号数据，程序便可根据配置好的模型，进行数据解析和判读并生成测试报告，整个过程用时不到10分钟。

“使用这款数据判读程序，工作效率明显提高。”张岳对笔者说，下一步他们还将开发出远程协助功能，将“线下操作”变为“云端办公”。

“神器”助产



“机械臂夹取铅笔状毛坯件，贴近砂带打磨，送检合格后产品交付。”近日，航天科工集团二院某研究所工作人员利用前期研发的全自动打磨机器人，对某型雷达关键设备进行精细打磨。笔者在现场看到，不到3分钟毛坯件就自动打磨成功。该所设计师韩华涛说，面对工厂人员不足、任务繁重等实际情况，这款机器人为企业复工复产送上“神助攻”。

过去，产品打磨主要靠人工操作，打磨速度慢、劳动强度大、产品质量低，还会产生噪声、粉尘等污染。为此，去年年初，韩华涛就开始琢磨用机器人代替人工进行生产。

说干就干。经过6个月的艰苦研发，一款全自动打磨机器人诞生。但在试用过程中，韩华涛发现加工出来的产品合格率偏低，经过排查，原因是机器人打磨力度控制不稳，导致废品率居高不下。

“我们的产品价格不菲，经不起浪费。”随后，他带领团队成员到国内相关企业走访调研，学习先进的人工智能技术。最终，他们确定采用浮动力控制技术，一举解决了机器人打磨力度控制不稳的难题，产品合格率显著提高。

打磨的难题解决了，如果能让机器人自动完成检测工作，就会事半功倍。韩华涛又迸发新的创意：采用工业相机对打磨后的产品拍照，再将照片导入电脑计算产品误差。

然而，这种方式并不理想，受到粉尘等因素影响，产品计算数据一直不准确。有人提出：能否采用高精度千分表进行测量？随即，他们把两只高精度千分表安装在产品的两端，产品旋转一周后就能准确计算出产品误差。不久后，一款集打磨与检测于一体的机器人问世，设备投入市场后，受到不少业界同行的肯定。

“目前，这款全自动打磨机器人每天能生产和检测500个产品。相信有了这款‘神器’，年度生产任务肯定能完成。”韩华涛说。照片提供：王旭