因长五成功复飞喜极而泣的她这样讲述自己的航天梦

◎本报记者 操秀英 刘垠

“伊春的纬度很高，隆冬的黑夜很长，漫天的星光照亮了放学回家的路。仰望星空，小孩会好奇宇宙空间会有什么？我梦想有一天能找到答案。”

在第二十三届中国科协年会闭幕式上，从一个诗意的故事开始，长发披肩、温婉美丽的孙振莲动情地讲述了她的航天梦。

她是长征五号系列火箭发射支持系统型号主管，她是那个曾让全网动容的“笑着笑着就哭了”的“小姐姐”。

和年轻的火箭共同成长

儿时想要探索宇宙的梦想、年幼时听到“以美国为首的北约悍然用导弹从不同角度袭击了中国驻南斯拉夫大使馆”新闻让孙振莲默默坚定了“要像周总理那样为中华而崛起”的信念，而后选择了地面武器机动工程专业。

“我很幸运地赶上了航天加速的时代，我满怀着一腔热血在2012年加入了长征五号运载火箭型号队伍，我们的目标是建设最先进的发射场、研制最先进的运载火箭。”如今忆起，孙振莲依然激动。

彼时，在路都没有修好的海南省文昌市隆楼镇一个叫做新庄的小村庄，她和同伴们突破了液氢液氧大流量加注技术，建成了国内最大的火箭加注系统；沿着活动发射平台突破多学科高集成复杂环境下的整体设计技术、燃气流高精度理论预示技术以及大流量喷水降温降噪关键技术，首次实现我国运载火箭全流程测发一体化集成，让我国运载火箭活动发射平台研制水平实现了飞跃式的发展。

“那是一段艰苦的岁月，也是汲取能量的时光，我们一批一批的年轻人在加速成长，也助推着最年轻的火箭、年轻的发射场加速成长。”孙振莲感慨。

2016年11月3日，这一天让孙振莲记忆深刻。

当天，她带着刚出生42天的孩子来到了海南文昌发射场，见证了长征五号成功首飞。

“大火箭强劲的轰鸣让大地都在震颤，整个世界都听到了中国梦澎湃的脚步声，崭新的型号、崭新的出发点，我们准备接过长征火箭家族的接力棒。”孙振莲说。

顶住重压护送长五成功复飞

然而，至暗时刻很快到来。

2017年7月2日那天，长五遥二火箭发射任务失利。

“那天晚上我们从测试大厅回来直接就去了会议室，食堂给我们准备了加班餐，三百多个人都吃不下去饭。”孙振莲说，回想2016年成功那晚的情景，成功有多喜悦，失败就有多荒凉。

“那段时间，大家压力巨大，火星探测、月球探测、载人航天，一些重大任务都在等着我们，他们都有窗口期，在那个时间要打上去才能最节省燃料。拿火星探测来说，错过了一次，就要等26个月。”她回忆道。

> 星空浩瀚无比，探索永无止境，我们必须牢记航天报国的初心和使命，将自主和创新作为发展的第一动力，加快推进航天强国的建设。
>
> **孙振莲**
> 长征五号系列火箭发射支持系统型号主管

“记得长征五号系列火箭总设计师李东当时写过一首词：怎堪回首说断剑，泪满面，肝肠断，江东父老，愧疚无言。”孙振莲眼含泪花地说，“我们没有时间和精力去悲伤，只能夜以继日埋头苦干。”

强者不是没有眼泪，而是含泪领跑。

在航天人拼了命的908天后，2019年12月27日，长征五号火箭复飞圆满成功。

也就是那一天，在指挥大厅，火箭成功复飞，孙振莲喜极而泣。她那一刻的表情，被电视台的镜头无意中扫到，“笑着笑着就哭了”的“小姐姐”在全网刷屏。

“中国航天的发展不仅是从胜利走向胜利，更多是从挫折中奋起，我想这是对中国航天的安排。”孙振莲豪迈地表示。

克服新冠肺炎疫情带来的困难、靠着一碗一碗绿豆汤在海南酷热的天气中坚持下去……终于，长五不负重望，送天问一号升空，飞出了新高度、新精度。

2020年11月24日，长五火箭再次发射成功，将嫦娥五号送入预定轨道。

如今，孙振莲自豪地带着孩子来到国家博物馆，欣赏着从月球带回来的“土特产”，给孩子讲妈妈的故事。

回想起火箭向上攀升的曲线，她想起故事背后的航天梦。“我在想我是何其幸运，短短的30年，个人的命运发生了如此大的变化，我从一个偏远山区的孩子成长为航天工作者，今天有机会站在这里向大家讲述航天梦。航天梦也不再是一个简单的口号，不只属于新闻报道，而属于我们千千万万的普通人。”孙振莲激动地表示。

“短短30年，中国航天快速发展的曲线随着一颗颗航天器、一枚枚新火箭的成功发射而不断向上延伸，其中闪耀光芒的‘嫦娥’‘天问’以及空间站几个坐标点格外醒目。星空浩瀚无比，探索永无止境，我们必须牢记航天报国的初心和使命，将自主和创新作为发展的第一动力，加快推进航天强国的建设。”孙振莲说。

易仕和：擦亮高速导弹的“眼睛”

◎顾莹 阳恒 本报记者 张强

“30年来，我用最主要的精力只干了这一件事。”在国防科技大学空气动力学实验室见到该校教授易仕和时，他正端坐在电脑前，眼睛直视屏幕，快速地浏览一组组实验数据。

易仕和口中的“这一件事”，可不是一件简单的事，它是高速导弹领域的关键研究课题。正是他以甘坐三十年“冷板凳”的精神，持之以恒地开展研究，擦亮了高速导弹的“眼睛”，为导弹高速精确打击提供了关键技术支撑。

在今年八一建军节前夕，易仕和团队再次传来好消息。他们成功研制出高速飞行器流场超高帧频成像测试系统，其可以清晰显出飞行器高速复杂流动现象，让“看不见”的高速导弹复杂流场变得清晰可见、精确可测。

易仕和在查看实验设备 受访者供图

让高速飞行器流场可见可测

1991年，海湾战争爆发，美国“派出”战斧巡航导弹，其展示出的远程精确打击能力，震惊世界。

那时，易仕和是一名即将毕业的研究生，他在想：“我们国家何时能自主研制出更先进的武器装备？我们的武器装备能不能实现更高速的精确打击？我能为此做些什么……”

毕业后，易仕和将研究方向聚焦在与高速导弹相关的基础研究领域上。他坚信，总有一天，我国会拥有更加强大的导弹系统。

上世纪末，在高速飞行器研究领域，有一道世界性难题：流场（运动流体所占有的空间区域）变化速度超快、温度超高，而且看不见、摸不着，该如何对其进行测量？

易仕和敏锐地意识到，这项研究或许能破解制约我国武器面临的高速精确打击难题，他开始有意识地了解相关研究进展，却收获甚微。当时，这一研究在世界上尚属空白。

“我只能靠自己去琢磨、研究，每一步都异常艰难。”易仕和回忆道。

一次，易仕和像往常一样在做实验，电脑屏幕上出现纳米粒子的散射图像，这本是寻常的实验结果，他却多留了一份心。

“纳米粒子的动力学特性很好、它的散射信号与湍流参数有特定关系……这意味着什么呢？”易仕和联想到医院为病人做CT时要借助造影剂，一个大胆的想法越来越清晰——既然传统技术无能为力，不如把纳米粒子当作“造影剂”，对高速流场进行精细测量。

说干就干，易仕和带着团队成员将精力全部投入到此项研究中，殊不知，一座“大山”横在前方挡住去路：纳米粒子在空气中出现团聚现象，作为成像载体，团聚的纳米粒子无法实现造影功能。

研究陷入停滞，可易仕和没有气馁，而是默默寻找他法。一次，博士生全鹏程陪他一起出差。候机的间隙，易仕和盯着手机入迷地看了起来。

“当时我还在想，导师终于也会玩手机了，可凑近一看，他竟然在查阅国外文献资料。”全鹏程说，易仕和把碎片时间都用来学习。

在易仕和的带领下，团队耗时3年，历经千百次实验，终于解决了纳米粒子团聚问题。

随后，团队乘胜追击、加紧攻关，终于破解了那道世界性难题——让高速飞行器流场变得清晰可见、精确可测，为高速导弹实现精确打击奠定了流动理论基础。

为高速导弹精确制导扫除障碍

红外成像制导导弹在低速飞行时，抗干扰能力强、打击精度高。不过，导弹在高速飞行时，高温湍流使得弹头表面温度极高，其犹如一个“火球”，这导致高速导弹上的“眼睛”——红外探测器“看不见”目标，无法实现更高速度下的红外精确打击。

从2005年起，易仕和开始了高速导弹成像探测及相关技术研究，立志要突破这一关键技术，擦亮高速导弹的“眼睛”。

“能否采用经过特殊设计的低温气体膜覆盖在导弹窗口表面来解决这一难题？”易仕和提出了这一大胆的设想。

对于单纯研究空气动力学或者光学的人来说，这个想法无异于天方夜谭。然而，经过多年的艰辛求索，易仕和已成为空气动力学和光学交叉学科领域的专家，他通过理论推导认为设想是可行的。

然而，真正实现起来并不容易。试验做了一轮又一轮，得到的结果却是不断否定先前的设想，研究进入了死胡同。

可易仕和坚信，通过相应的技术手段一定能实现目标。带着这份信念，团队在一次次失败中总结经验，誓要来一场绝地反击。最终，在不懈的努力下，团队成员用细致的数值仿真和实验测试结果验证了易仕和的想法，高温湍流难题被解决了。

此后，易仕和又带领团队历经了六七年的艰苦攻关，成功研制出原理样机，并进行了大量试验测试。测试结果证明，易仕和团队的研究成果可让高速导弹的表面温度大幅下降。伴随“火球”降温，高速导弹的“眼睛”也亮了起来，使得高速导弹红外精确打击成为可能。

自主研制世界水平超高速相机

2015年，易仕和获得国家重大科研仪器研制项目的支持，研究高速流场动态演化测量技术。然而，由于缺乏关键的实验器材——超高速相机，研究迟迟没有进展。

为了解决这一难题，团队购置了一台当时世界上最先进的超高速相机。可现场试验测试显示，这台昂贵的设备无法满足实验需求，大家一筹莫展。

“既然买来的不能用，那我们就自己做。”易仕和的话掷地有声。

于是，在他的带领下，一群研究空气动力学的年轻学者开始了“跨界之旅”。仅用半年，他们就设计出一款新型超高速相机，以每秒百万张图片的拍照速度，清晰地记录下高速飞行器流场的动态时空演化过程，技术达到国际领先水平。

“永远要记住，最先进的技术是买不来的，最先进的仪器设备也是买不到的，只能用自己的双手去创造。”实验成功的那天，易仕和在日记本上写下这句话。

在学生们眼中，易仕和对于科技强军的追求十分执著，甚至有些“苛刻”。

“做研究前要好好想一想，能从哪里实现突破、怎样才能提升战斗力”“我身上值得大家学习的地方不多，但我对于科学的求索从未停止、对部队的情怀从未改变，希望这能影响你们……”

多年来，学生们攒下了不少易仕和的“金句”，这些精神也鼓舞着他们瞄准本领域科技前沿，填空白、补短板，不断攀登科技高峰，投身强军事业。

在奔跑追梦的路上，易仕和带领学生们取得了令人瞩目的成绩：突破多项核心关键技术、捧回国家技术发明二等奖1项、军队科技进步一等奖3项……

截至目前，易仕和团队的创新成果已在多家航天工业部门和部队单位成功获得应用，为多型武器装备研制作出了重要的贡献。

“‘战斗’才刚刚开始。”采访结束时，易仕和意味深长地说，“国家和部队还有很多关键技术等着我们去突破，自主创新的步伐一刻不敢停歇，创新为战的使命始终在肩。”

> 永远要记住，最先进的技术是买不来的，最先进的仪器设备也是买不到的，只能用自己的双手去创造。
>
> **易仕和**
> 国防科技大学空天科学学院教授、博士生导师

半路出家学筑炉 他把炉子砌成业界标杆

匠心追梦人

◎本报记者 刘志伟 吴纯新 通讯员 张文一

高高的炉子是钢厂、焦化厂的标志，也是它们的核心设备。而筑造这些设备的，则是常年在高温下工作的筑炉工，中国一冶集团有限公司冶金建设分公司（以下简称一冶）高级技师吴春桥正是其中一员。

不少人觉得筑炉是个小工种，但吴春桥从不敢轻视自己的工作。

“建造一个焦炉，要用到几百种型号不一样的炉砖，不同的砖要对应不同的灰浆，砌筑手法也不一样。我们建的是耐上千摄氏度高温的设备，得有实打实的技术，来不得半点马虎。”吴春桥说。

近日，从业30年的吴春桥荣获第十五届中华技能大奖。

“奖牌很沉，肩上的责任更沉。”吴春桥说，接下来他要不断总结技术方法，同时传承好筑炉技艺，让更多年轻人加入到筑炉队伍中来。

“干一行、爱一行、钻一行，才能干出名堂！”吴春桥常说，筑炉工作十分辛苦，但付出一定有收获。

10年木工转做筑炉工

与筑炉结缘，并非偶然。

1989年，吴春桥技校毕业进入一冶，在后勤木工岗位为筑炉做些辅助工作，这一干就是10年。

“木工比较轻松，但没有话语权也不受重视。”吴春桥坦言，当时面临公司转型发展，他深感木工可能不符合未来需求。

转工种成为首选。

于是，吴春桥主动申请转当又累又脏的筑炉工。“很多人说我傻，因为当时很多人想方设法从筑炉工转为木工。”吴春桥说，自找苦吃的举动，不仅同事们不理解，筑炉师傅也不待见他。

“师傅们觉得，我年龄大了，过了最佳学艺期。”吴春桥直言，自己不被认可，反而激发出了潜能。

他忘掉了十年工作经验，决定从零做起。吴春桥以学徒身份参与第一个炉子建造时，他为师傅们打饭送水、提浆递砖，苦活、累活抢着干，慢慢开始顺手送砖铲、配合砌墙，逐渐入门。

“态度好，有干劲。”不久，吴春桥以实际付出得到师傅们的认可。

“我只能‘偷师学艺’，因为当时没有指定师傅专门教我。”吴春桥回忆道，到了现场就到处看，每个师傅手法都不一样，不同砖型砌法也不同，闲下来再自己试，摸索适合自己的手法。

半年后，第二个炉子建造工程来了，工长点名要吴春桥砌炉头。

“那时，我不敢接这活儿，因为没底气。”吴春桥说，炉头是整个炉子的关键部位，直接影响整个工程进度，但班长鼓励他“只管搞，搞坏了我来补”。

于是，吴春桥拿起铁铲、挥起灰浆，从此他成为真正意义上的筑炉工。

第一次独立操作，吴春桥万事小心。“师傅们砌一块砖用一秒钟，我要用几分钟，反复修正。”他说。

功夫不负有心人。到建第三个炉子时，吴春桥技艺已十分熟练，对不同砖型的砌法都得心应手。

创造千万元经济效益

两年后，吴春桥逐步进入职业高光时刻，他先后参加了20多个筑炉项目，他砌的炉子被誉为业界标杆。

创新源自实践。在建造热回收焦炉时，因炉顶为拱顶结构，若采用传统施工方法，则需提前让专业木工制作拱胎，这样做成本较高，安装也更费人工，还要借用吊车上炉。于是，吴春桥开始琢磨研发新装置。

经多次试验，吴春桥决定将木制拱胎拆解为成熟零部件，研发出装配式拱胎装置，上炉时只需一两个人即可完成拼装，大大提高施工效率、降低成本。

“2020年，我研发了一个多功能小运输车，深受工友欢迎。”吴春桥介绍，砌砖时要不停弯腰、起身，腰肌劳损是许多筑炉工的职业病。这款小车，可智能化跟随筑炉工移动，同时还能根据砖墙高度变化，让师傅们以舒适身姿拿到灰浆和炉砖，不用频繁弯腰。

常年扎根一线，吴春桥练就了一身真功夫。

他可根据不同天气、季节、地域、原材料，调整泥浆的黏稠度，制定不同的砌筑方案，以最适合的砌筑手法，使砌体泥浆饱满度达99%以上。

不仅如此，他还带领团队累计申请国家专利108项、完成省部级科技成果3项。这些成果创造了1000多万元经济效益，为冶金建设国家队提供了有力支撑。

成立工作室悉心带徒

2015年“吴春桥技能大师工作室”（以下简称工作室）成立，吴春桥正式开始“开班带徒”。

“砌筑和做人一样，要做到表里如一。”吴春桥常对学徒们说，砌砖时如果偷懒，只在炉砖四边打浆，虽从外表无法看不出什么，但对工程来说是致命危害。

“学技不怕晚，只要肯下功夫。”吴春桥以自身经历告诉学徒，筑炉工是精细活，肯吃苦才能有所成效。

夏天，对筑炉工来说，更是难熬。砌筑高炉时，在铁制炉壳内砌砖，温度可达40摄氏度，一进去就是一身汗，炉高100米，相当于30多层楼，全靠楼梯爬上爬下。同时，单块20斤重的炉砖，砌筑砖缝不能超过1.5毫米。

身为工作室牵头人，每到此时吴春桥都亲身示范，给学徒作表率。同时，他结合施工实际，开展岗位练兵、技术培训、技能竞赛，使近百名青年骨干脱颖而出，成为本工种岗位技术能手，3名学徒获得全国性技能大奖。