

为大国重器锻造『中国心』

——记浙江理工大学教授朱祖超

□本报记者 郭诗语
通讯员 金 康

上世纪80年代,长征三号火箭的尾焰照亮中国航天的征途。一位青年踏入中国运载火箭技术研究院攻读硕士,开启了他与特种流体机械的毕生对话。2023年,全球首款液氧甲烷运载火箭朱雀二号成功发射,当年那位青年已带领团队,为新一代火箭的“心脏”注入了跳动的力量。

上世纪90年代,在浙江大学化工过程机械专业攻读博士的他,走遍大江南北的油田,推销团队自主研制的高速离心泵,那时,国产替代进口并非易事。如今,国产高端石化离心泵已实现规模化应用,产业链安全屏障日益牢固。

浙江理工大学教授朱祖超用近40年始终在做一件事:为大国重器锻造一颗坚强有力的“中国心”。他不仅攻克了多项“卡脖子”技术,还倡导“新型产学研”育人模式,在培养下一代科技人才的道路上坚定前行。前不久,朱祖超获评2025年浙江省“最美科技工作者”。

创新与国家需求同频共振

“上天入海都需要一颗‘强心脏’,越了解流体,我们打造的‘心脏’就越坚强。”朱祖超深知,火箭涡轮泵、特种船舶离心泵、高端石化离心泵等特种流体机械是航空航天、海洋工程、石油化工等战略领域的“动力核心”,其技术的自主可控直接关乎国家战略安全。因此,让个人创新突破与国家需求同频共振,始终是他的科研航向。

2004年,朱祖超进入浙江理工大学任教。他创立了能源与动力工程系,并组建了流体工程团队,开始了一场科研的长途跋涉。

极端工况下,特种流体机械内部流动复杂多变,是传统理论方法常常“失灵”的科研“无人区”,却也正是朱祖超必须攻克的关键阵地。面对许多严苛的挑战:深冷高压下多相流动如何精准预

测?变参数运行下离心泵如何减少振动?……他和团队遵循“从工程现场找问题,回实验室求原理,再到现场验成果”的闭环逻辑,曾为攻克一项关键技术,开展过100多次试错实验。

他的征途是星辰大海。

“运载火箭的关键在于发动机,发动机的关键在于涡轮泵。涡轮泵是火箭发动机和整个火箭唯一的高速旋转部件,每分钟能转动数万次,是火箭发动机的‘心脏’。”朱祖超用通俗的语言科普道。

火箭涡轮泵一端要处理温度极低的液态推进剂,其中液氧低至约-183℃,甲烷约为-163℃;而另一端,推进剂燃烧后喷出的高温燃气温度超过500℃。朱祖超带领团队创新采用低温泵弱可压空化湍流计算方法,解开了涡轮泵在极端工况下流体控制的难题,让这颗“心脏”在极寒与极热的严酷环境中依然维持着强劲而稳定的搏动。

2023年,朱雀二号液氧甲烷运载火箭连续成功发射,标志着我国商业航天取得重大突破。在这历史性时刻的背后,正是朱祖超团队在火箭发动机涡轮泵多相流动、高参数流体动力设计等关键技术上的突破,为火箭发射筑牢了动力技术根基。

在特种船舶与海洋工程领域,朱祖超团队的创新同样发挥着关键作用。水下特种船舶对离心泵的振动噪声有着近乎苛刻的要求,团队通过开创性的变工况低振动离心泵设计技术,成功保障了我国特种船舶的深远海机动安静航行。当实验数据达不到要求时,朱祖超从流动计算中寻找结构设计的合理之处,一轮轮改进,直到完全达标。

除了“上天入海”的探索,在流程工业“自主可控”的战场上,朱祖超团队更是展现出了扎根大地的实干力量。在镇海炼化等重要石化基地,团队研发的国产高端石化离心泵替代进口产品,打破了该产品被国外长期垄断的局面,切实保障了国家产业链安全。“真正的创新,必须能解决真问题、创造真价值。”

朱祖超说。

这些成果最终汇聚成“复杂多变工况离心泵关键技术及工程应用”项目,这一项目荣获2023年度国家科学技术进步奖二等奖。“搞科研就像一场冒险,唯有保持积极乐观与坚定执着,才能抵达成功的终点。”朱祖超说,“有一个信念一直支撑着我,就是要带领我们的团队成为国内领先、国际有影响力的创新高地。”

把科研做在产业一线

在回归科研一线前,朱祖超曾在浙江省科学技术厅挂职10年。“科技管理岗位的经历让我对科技政策、成果转化有了更深认知,也更坚定了一个信念:高校科研要与企业紧密捆绑,教育、科技、人才必须一体化推进。”

在温岭这个全国最大的泵与电机产业集群地,朱祖超找到了理想的实践场所。他带领团队与利欧泵业等龙头企业展开深度合作,将实验室建在车间里,把课堂搬到生产线上。

与传统校企合作不同,朱祖超倡导的“新型产学研”模式有着独特的运行逻辑。首先是战略共研:校企高层定期会商,共同确定研发方向。其次是团队共驻:选派科研人员常驻企业,带领硕士、博士研究生组建驻企研发团队。最后是人才共育:硕士生从进入课题组起就参与企业实际项目,在真刀真枪的研发中成长。

这种模式的成效显著。常见的高速高压泵,与一辆家用轿车体积相当,而在利欧泵业的实验室里,新款高速高压泵却仅有行李箱大小。朱祖超团队提出的过流部件优化方案,使新型高速高压泵在降低制造成本的同时,效率较国外同类产品提升10%以上。在潜污泵研发中,学生们通过材料筛选和拓扑优化技术,为产品性能提升作出了实质性贡献。有的学生甚至一毕业就入职了利欧泵业。

“朱教授和他的团队为产品研发提供了坚实可靠的理论依据和技术支撑。”利欧泵业技术中心负责人说,“学生在真问题中历练,毕业即上手,企业也获得了急需的人才。”

除了利欧泵业,朱祖超还推动浙江理工大学与浙江亿利达风机股份有限公司、杭州大路实业有限公司等企业构建起产学研协同创新体系。高校的前沿研究与产业实际需求精准对接,科技创新与产业创新深度融合。

为了鼓励学生把科研做在产业一线,朱祖超还跟企业拉赞助,设立了企业奖学金。他常说:“真正的科技创新,既要胸怀‘国之大者’,勇闯技术‘无人区’;也要扎根大地,把论文写在解决实际问题的工程现场。”他探索的“新型产学研”模式,正是这一理念的最佳注脚,为青年科技人才的成长搭建了坚实的舞台。

让科研和育人薪火相传

朱祖超的办公室很朴素,没有宽大的办公桌,他把空间精心分隔,自己仅居



一隅,把更

多、更好的工位留

给了青年教师。“作为负责人,要是自己不努力付出,肯定带不好团队。”他说。

在团队成员、青年教师柳杨眼中,朱祖超在严格要求别人之前,首先会以身作则。虽已年近六旬,朱祖超依然活跃在科研与育人一线:亲自统筹总体研究设计、敲定实施方案,与年轻人讨论技术细节。“周末常在工作,思维非常快”是许多人对他的印象。他的习惯渗透在点滴之中:睡觉前会在脑中复盘一天的工作 with 问题;散步、跑步时,思考也未曾停歇。

“做好一件事情,不是你尽力了没有,而是你竭尽全力了没有。”这句话,朱祖超常说,也身体力行。求学时遇到难题,朱祖超总是迎难而上。攻读硕士期间,他看书自学编程,在反应迟缓的计算机上一行一行编写代码,建立计算模型,书角都被翻得卷了边。时至今日,尽管商业软件已广泛应用于科研领域,朱祖超仍坚持要求学生掌握自主编程能力:“或多或少要会一点,基础要扎实。”

团队成员、能源与动力工程系教授崔宝玲与朱祖超共事了20余年。从在浙江大学攻读博士时师从朱祖超,到如今成为团队的中坚力量,她最深的体会莫过于导师那份贯穿始终的严谨。“无论是博士论文,还是各类项目申请书,朱老师都会细致指导、反复打磨。”从昔日学生到并肩作战的同事,崔宝玲不仅亲历了学科、专业与实验室的蓬勃发展,更将这份严谨治学的态度延续到了对新一代学生的培养中。

如今,团队里80后、90后已挑起重担,承担了绝大多数国家级科研项目。更令人瞩目的是,团队近年培养的两位青年教师获得了国家级人才称号。“我们要支持更多青年科技人才挑大梁、担重任。”朱祖超说。

每年秋天开学季,他总会站在讲台前,用自己的故事告诉大一新:“要热爱自己的专业,做精、做专、做久,就一定有收获。”这是他给所有年轻人的赠言,也是一位科技工作者用时间写就的答案。



衢州市实验学校教育集团教师严桂芬:

“老师,今天爬哪座‘山’?”

□本报记者 郭诗语
通讯员 毛朝阳

语文课开始前,严桂芬

的讲台上已经悄然堆起一叠作业本。几个学生围着她,调皮地说:“老师,我的本子在最上面!”“今天要爬哪座‘山’呀?”她故作

严肃地端详:“看这高度,是座‘江郎山’,我得挽起袖子加油爬喽!”在衢州市实验学校教育集团,这位两鬓已斑白的教师,被学生们亲昵地称作“知心姐姐”。从教36载,她始终怀揣着一个朴素而坚定的信念:教育,是心灵与心灵的共振,要传授知识,更要陪伴成长。

1989年,严桂芬从衢州师范学校毕业,走进了偏远农村小学的课堂。黄土墙、旧课桌,条件艰苦,却从未冷却她心中的热忱。那时她留着一头及腰长发,她惊讶地发现,班里的女生也都模仿着她,悄悄留起了长发。这件小事让她意识到,教师的一言一行都会影响学生。2001年,她凭借出色的教学能力进入百年名校衢州市实验学校。环境变了,平台高了,但她沉下心,贴

近学生的姿态从未改变。

严桂芬常说:“教学有法,但无定法,贵在得法。”教育的秘诀,藏在良好的师生关系里,也藏在巧妙的育人方法里。

如何获得学生的喜爱?严桂芬的答案是:俯下身,走进学生的世界,成为他们的“自己人”。她有一套独特的“童心攻略”:关注学生追的书、动画、电影和比赛。电影《哪吒》一上映,严桂芬就赶紧去看了,生怕参与不了学生的热烈讨论。2025年暑假,她准时收看“浙BA”直播,为的是开学时能与学有共同语言。“我和孩子们只有年龄的距离,没有心态的距离。”她说。

这份用心,换来了亲近和信任。就在不久前,一个男生轻轻敲开她办公室的门:“严老师,您能帮我给妈妈打个电话吗?我想告诉她我今天在学校就把所有作业都写完了。”严桂芬有些疑惑:“这么棒的消息,为什么不放学后自己告诉妈妈呢?”男生认真地说:“因为我想让她早一点知道,早一点开心。”在男生心里,严桂芬已然可以放心分享快乐的“自己人”。

严桂芬的教育智慧,如春风化雨般自然生

发。班里曾有个自诩“大力士”的男生,常常跟同学打架。严桂芬有意让他试试为班级换水,当他左晃右晃无法拎起水桶时,严桂芬轻松地拎起一桶水装上饮水机。男生愣住了,严桂芬趁机教育他:“好力气不是用来打架的,而是用来帮助人的。”此后,他打架的次数越来越少,还主动帮同学搬书、抬桌子。

在严桂芬的引导下,连最让学生头疼的作业,也变成了师生间的默契与趣事。一天,看着讲台上堆积如山的作业本,严桂芬灵机一动,笑着感叹:“今天要爬一座好高的作业山呀!”学生们觉得新鲜极了,几个动作慢的学生赶紧写起来,写完把本子高高垒上去:“老师,山又变高了!”她故作愁容:“我刚爬一点,山又长了!”

从此,学生交作业的积极性明显提高,他们笑嘻嘻地“给严老师造山”。暑假后的作业本堆成了“喜马拉雅山”,一个学生鼓励她:“老师别怕,山总会爬完的。”作业不再是负担,而成了一种共同的挑战和温暖的互动。严桂芬有意识地把“作业山”这个巧思一届届传递下去,用她的“示弱”与智慧,轻轻地把学习的主动权交还到了学生手中。

讲故事是严桂芬的又一个绝活。她总是绘声绘色、声情并茂,让学生沉浸其中。曾经她带一年级新生时,有个男生脾气急躁,不懂得控制情绪。严桂芬没有批评他,而是神秘兮兮地跟他说:“你知道吗?每个人的脑袋里都藏着‘聪明豆’,一生气豆子就会掉一颗出来,越掉越少。”男生睁大了眼睛,把“聪明豆”的故事记在了心里。后来,他不仅自己变得积极明理,还会用“聪明豆”的故事去劝解同学。

每当学生有一点进步,严桂芬便给家长打电话。电话那头的家长起初总是心头一紧,以为孩子闯祸了,直到听见严桂芬的声音传来:“今天孩子特别棒……”那份由担忧瞬间转为惊喜的心情,严桂芬隔着电话都能感受到。她深信,教育需要家校合力,报喜远比告状更有力量。在她“一有进步就表扬”的灌溉下,学生像小树苗一样,越来越挺拔,越来越自信。

清晨故事会、师生早餐会……严桂芬的教育智慧层出不穷。校园里的桂花一年年盛开,她说:“我要像桂花树那样扎根教育的土壤,在校园绽放芳香。”名字里的“桂芬”二字,曾带着泥土的质朴,如今已酿出了绵长的芬芳。