

创新说

种教育

“不好意思，反应釜里还有个实验，可能有点吵。”在北京化工大学国家重点实验室，笔者见到了获得何梁何利奖的吴一弦教授。这位具有极高科研造诣的科学家，在2023年度颁奖会上，入选了教育部“长江学者”特聘教授、北京化工大学材料科学与工程学院吴一弦教授荣膺“科学与技术创新奖”(产业创新奖)。

国家科学技术进步奖、中国青年科技奖、全国五一劳动奖章……因其在高分子化工方向上取得的创新成果及成果的产业化应用，吴一弦多次摘得大奖。

全世界首条高强高模聚酰胺纤维规模化生产线，以生物法取代化石能源直接生成对二甲苯，利用青海盐湖资源提取镁与锂并同步改良盐碱地土壤……在吴一弦与其他科学家身上，发生的向创新要效益的故事还有很多，谈及矢志创新的原动力，他们无一例外都提到了：好奇心。

姚亚宁 守护“炒菜”的火种

嗡嗡的机器运转声，随处可见试剂瓶与化工仪器，看不见的分子正以奇妙的方式改变我们的生活。

1982年，15岁的吴一弦考上大学。一些人，不理解，一个小女孩不喜欢花花草草，天天偏爱摆弄化学试剂。“做科研充满乐趣与挑战，乐趣就在探究未知的过程里，这个过程中每天都有或大或小的奇迹。”吴一弦说。

“很多人一听高分子会觉得离我们生活很遥远，其实生活中到处都是高分子材料，比如你的眼镜框。”吴一弦说，“我们团队的目标从来不是只在实验室做做实验，发篇文章就完事了，是想能够真正解决实际问题。”

从实验室到真正解决实际问题有多远？也许是1万步。

“好比炒菜，家里小炒和食堂大锅炒菜完全是两回事。也许平时在家你是个好厨师，可到了食堂后厨，不是把所有的食材、调料等比例放大加入锅里搅和搅和就完事了，这里火候、温度都是学问。”吴一弦说，从实验室试验成功到工厂下线还有1万步要走。这1万步，化工领域的动量传递、质量传递、热量传递与反应特征都发生了变化，全部需要重新计算。

用便捷、高效的方式生产制作出质量和性能更好的合成橡胶，是吴一弦和团队炒出的“大锅菜”。

合成橡胶是国民经济发展的关键基础材料，丁基橡胶作为其重要品

种之一，因其优异气密性成为制造飞机和汽车轮胎内胎的关键材料，但生产技术长期掌握在少数国家手中。上世纪80年代，中国石油化工股份有限公司通过部分引进国外技术，建成我国首套年产量3万吨的丁基橡胶工业生产装置，但仍存在生产工艺不稳定、减产严重等问题。

吴一弦和团队用一系列具有自主知识产权的创新技术，破解了这盘“大锅菜”的炒法，大幅提高了丁基橡胶生产效率与产量，结束了我国丁基橡胶全部依赖进口的历史，使我国成为少数掌握丁基橡胶关键合成技术的国家之一。

为了帮助贫困学生专心完成学业，并鼓励他们继续坚持科研，吴一弦团队先后设立了“学术创新”“团队合作”等多项奖学金，每年她还会从工资中拿出一部分放入学院设立的“教授奖学金”。

“好奇心是科研的原动力，坚持下去，保持初心并不容易，我希望能用这种方式，守护好每一位学生好奇的火种。”吴一弦说。

怀着对科研无限的好奇心，带着服务经济主战场的信念，吴一弦和她的科研团队持续焕发出蓬勃的创造力。

解决未来的问题

“我不是生意人，稀里糊涂从搞科研到做产品。一直驱使我前进的就是好奇心，一种对新事物从无到有的强烈好奇心，想看看创新成果能走多远的好奇心。”北京化工大学教授武德珍说，好奇心推动着她去解决未来的问题，用技术和产品造福社会。

2002年，武德珍被评为北京地区产学研工作先进个人；2013年，她创办了江苏先诺新材料科技有限公司。其中的转折点，在2004年。

“那年，40岁的我面临一个选择：继续担任学院的党委书记，管理学术一肩挑，还是放弃管理职务潜心做研究？”

她的研究方向是聚酰胺纤维。这种材料一直有人做，市场上也有不少性能普通的产品，但一直缺少高强高模聚酰胺纤维及其规模化制备技术和市场化产品。

“对科研人员来说，找到一个新方向太诱人了。”武德珍选择离开管理岗位潜心科研，几年时间就在实验室取得了技术突破，成功制备出试验品。

下一步，就是工厂生产、产业应用。

幸运的是，常州市政府为该项目

批复了300万元“龙城英才”计划支持资金，希望该成果落户当地。

“当时只觉得幸运，但并不确定未来市场空间究竟有多大。”武德珍解释说，不确定性源于两点：其一，很多突破性技术夭折在产业化的过程中；其二，国外尚未出现这样的创新产品，缺乏典型应用案例，谁都不知道产品生产出来用在哪里。

简言之，高性能聚酰胺纤维是一项未来的应用，在当下甚至连个生产车间都找不到。

“怎么办？”2013年，武德珍毅然决定“下海”创业，并办理了停薪留职。她说，“想看看自己，也看看成果到底能走多远”。

“前期投入资金看不到效果，后续又找不到新投资，生产线建设推不下去，只能硬着头皮自己上！”武德珍投入自己和家人的积蓄，还向朋友、同事们借了钱。

10吨级的工程化生产线建设成功，中试产品强度比国外产品高七八倍。但新问题又出现了，用户质疑：产品投入市场后产能跟得上吗？

2016年，武德珍再下决心：建百吨级生产线，突破大规模制备技术，拿出规模化产品。她还把实验室和家从北京搬到了常州。

如今，武德珍团队的公司拥有世界首条10吨级和百吨级高强高模聚酰胺纤维中试线和生产线，填补了市场空白，生产出的产品具有高强高模、耐热阻燃等特性，广泛应用于航空航天、高端消防、体育类、电子类产品等领域。

“科研需要强烈的好奇心一步步探究下去，你都不期待未来，怎么能让别人加入和理解。”武德珍说，她和身边的科学家都有两点共性：好奇心，真喜欢。

中国工程院院士、北京化工大学校长谭天伟提起自己的专业生物制造兴奋不已，“与合成生物学完全不同，绿色生物制造是以生物体为催化手段结合工程学原理进行产品的规模化生产。生物制造是让工业绿色可持续发展最有希望的技术。我们在国际上创新提出了第三代生物制造的理念，这将真正助力‘双碳’战略目标的实现”。

中国工程院院士高吉金，从辽宁省阜新市氟化学总厂生产车间走出来，立志要做“中国最有用的团队”，解决未来的问题。

中国工程院院士张立群，致力于让中国的橡胶研究走向世界前沿，“其他国家的航空轮胎可以保障飞机起降30次，我们就要做到70次！”创新，是面向未来的生产力。

点燃创新的梦想

一年多前，中国科学院老科学家科普演讲团团长周德进在高铁上偶遇戴伟，问他有没有兴趣加入，戴伟欣然应允。

“我试讲一次就通过

了，这很少见。”戴伟不无得意。

英国人戴伟，1958年出生在英国伯明翰市，现任英国皇家化学会北京分会主席、中国科学院老科学家科普演讲团团员。

许多名叫David的外国人到了中国后，起的中文名字一般是“大卫”。但一个中国朋友告诉他，“大卫”一听就是外国人，而戴伟则是地地道道的中国人。

1987年，到南京参加第25届国际配位化学会议的戴伟第一次来到中国。从那时起，他几乎每年暑假都会来中国。1996年，他辞去英国埃克塞特大学化学系教学委员会主席职务，来到北京开展合作研究。

“我了解0到1的创新，我想去看看1到100的创新。”面对英国同事的不解，戴伟说，中国经济发展的速度和潜力是巨大的，你们过几年就会明白我的选择。

自此，他在中国一待就是28年。

在与中国学生的交流中，戴伟发现中国孩子做实验太少。“这不利于培养创新思维。我从小就对化学感兴趣，经常把厨房里搞得乱七八糟，我父亲把花园的一个小棚子腾出来给我做实验室。”戴伟将自己的担忧和做科普的想法跟身边的老师聊了聊，得到了积极的反馈。

从2011年起，戴伟开始减少科研与教学工作，将实验室搬进农民工子弟学校、偏远山区的中小学，让更多孩子感受化学的魅力。他的科普实验室被认定为全国科普教育基地。

快手、b站等平台的“戴博士实验室”账号拥有过千万粉丝，点进“烟花为什么是五颜六色的”“腊八蒜为什么是绿色的”“雪花的秘密”等标题，一个白胡子蓝眼睛、穿着白大褂说一口流利中文的“老外”一边做化学实验，一边讲解其中的原理。

短时间的科学突破可以靠集中力量办大事来做，但是要成为长期不间断的科学发展，就需要这样的科普与教育——一位网友在戴伟的视频下这样留言。

在网络走红后，抬着成堆的化学仪器和试剂到处演示仍是戴伟生活的日常。“每次看到那些小朋友脸上惊讶的表情和眼睛里的好奇，我就感觉充满了动力。”

2020年9月11日，戴伟受邀参加在北京举办的科学家座谈会，作为7位科学家中唯一的外籍科学家代表，他结合自己20多年来在中国的生活工作经历，阐述了科学普及对科技创新的重要性。

“之前上过我科普课的孩子长大了，有的已经大学毕业参加工作。我认为我在做的就是播撒种子——为每个孩子播撒一颗好奇的种子，用神奇的化学实验点燃孩子们的创新梦。”

见证了1到100，戴伟想回到从0到1，播撒下一粒粒好奇的种子。



“开车2公里，到手400元！”高云透着兴奋，她驾车驶向霍尔果斯公路口岸，在这个春日午后融入长长车流，走走停停，排队出关。

高云是一名出口车辆“摆渡人”，她负责到海关监管区接上出口车辆，在口岸办理通关后前往哈萨克斯坦努尔尧尔口岸，将车辆交付给境外购车方委派的接车人。“只要有护照和驾驶证就能干这行，而且工作时间选择上相对宽松。”高云非常满意现在的工作。

高云生活在新疆霍尔果斯，这是一座位于中国、哈萨克斯坦边境的口岸城市。去年，从当地出口的商品车达30.4万辆，同比增长307.5%，其中不少就是由“摆渡人”驾驶出境的。

去年年初，出口车辆激增，“摆渡人”比较抢手，驾小车跑一趟可收入1000元，现在干这行的人多了，目前“摆渡”一辆家用汽车费用在400元左右，工程车则可收入800多元。

去年8月15日，霍尔果斯公路口岸成为新疆首个24小时货运通关的公路口岸，进出口车辆随到随放。夜间，向公路口岸汇聚的流动汽车灯带，成为当地一道新风景。

“一般当天能跑一个来回，方便得很。”“摆渡人”出境交车后，再乘国际客车回国，如果太晚赶不上回国客车，会在对面住一晚，“就像去邻居家串个门”。算起来，高云干这行已有半年多。细心的她发现眼下有“两多”：一是操着外地口音的同行越来越多，二是新能源汽车越来越多。

高云的感受，与统计数据相吻合。截至今年3月初，经霍尔果斯公路口岸出口的商品车已突破2万辆，同比增长近400%。霍尔果斯经济开发区口岸管理局副局长郭子龙说，今年以来，商品车出口延续了去年的“井喷式”增长态势，从霍尔果斯口岸出口的车辆主要目的地是哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦和俄罗斯等国。目前，霍尔果斯正在谋划开展出口汽车保养、维修、配件供应等方面业务，做好商品车出口后续文章。

小小方向盘，折射出外贸发展大盘。驾驶过10余种品牌汽车出境的“摆渡人”刘春雷，见证了霍尔果斯口岸商品车出口的高增长。“今年全国两会频频提及电动汽车、锂电池、光伏产品成为我国外贸‘新三样’，这与我们的感受是一样的，国产新能源汽车在中亚特别受欢迎。”刘春雷感慨。

虽然只有短短2公里，但高云每一次驾车出行都有着不同感受，“原来自己就是一名司机，现在觉得手中掌握的是外贸发展带给自己的机遇，驾车驶向的是自己的远方”。

乔文汇

生活中的经济学

这家社区食堂为何门可罗雀

万建民

周末早上孩子想吃豆腐脑，兴冲冲去附近的社区食堂，却发现“铁将军把门”，只好多走几步，到稍远一点的早餐店去买。

印象中这家社区食堂去年下半年才开张，怎么这么快就关门了？后来再路过时多加留意，发现中午晚上仍在营业，只是取消了早餐。不过生意似乎很惨淡，经常能看到几个服务人员聚在一起闲聊。

刚开业时还是热闹过一阵的。那阵子在网络上经常看到各地建社区食堂、老年餐厅的新闻，自己身边也开了一家，多个食堂多个选择，自然是好事。因为离家近，我也去买过几次早餐。食堂不大，只能容纳十几个人堂食，不少人跟我一样，买点油条豆浆打包回家，倒也方便。早餐种类比较丰富，油条油饼是附近其他早餐店没有的，算是“核心竞争力”。中餐、晚餐可以单点小炒，菜单上的品种和价格同周边小餐馆差别不大，也可以选几荤几素搭配好的套餐盒饭，20来块钱1份。趁着刚开业的新鲜劲儿，去的街坊邻居还不少。

为什么这么短时间里门可罗雀了呢？不只是这一家，最近不少地方的社区食堂都传出了经营不善或关门倒闭的消息。一个“听起来很美”的民生工程，现实中似乎没那

么美好。观察下家门口这家社区食堂的遭遇，或许有一点“解剖麻雀”的意义。

理论上讲，这家社区食堂应该不愁客源，周边500米内三四个小区至少有上万人，食堂选址在中心位置，各个小区过来都还比较方便。但问题是，这一片是商业成熟的中心城区，仅同一条不到500米长的街上，就有4家小餐馆、1家超市主食厨房、1家7-Eleven便利店、1家社区老年餐桌、1家肉饼店、1家面包店、1家甜品店，不到1公里处还有1个商场，里面聚集了10余家餐馆，各种层次的用餐需求，都能得到满足。社区食堂要照顾大众口味，不可能走精品高端路线，也不可能靠特色吸引特定小众，只能靠物美价廉、干净卫生吸引顾客。但食堂最便宜的套餐盒饭，相比同一条街上的老年餐桌也没有优势，更何况一些生活困难的“基本养老服务对象”，在老年餐桌还可以享受每天5元的补助。也就是说，这家社区食堂进入的是一个竞争激烈的“红海”市场，而不是填补了一个市场服务的空白，实际客源没有想象中那么多。

那么，这家社区食堂能不能卖得更便宜一点呢？按理说，当地政府会给社区食堂一定的建设运营补助，这家社区食堂的运营方

是本地一家国企旗下的物业，周边几个老社区都由其提供物业服务，房租应该有优惠，成本上似乎也有优势。其实不然。仅就早餐而言，社区食堂的工作人员至少是3人，一个厨师一个帮厨，还有一个人负责收钱兼收拾桌子，而附近一家同等规模的小餐馆，早餐只有老板夫妻两人，一人负责后厨，一人负责服务，客人自己扫码付钱。早餐从凌晨4点多就得开始准备，社区食堂营业到晚餐，人员得安排两班倒，而那家小餐馆除了老板夫妻两人外只聘了一位厨师在中午和晚上掌勺，人力成本节省了一大半。在原材料采购等环节，企业采购即使有集团采购的规模优势，也比不上小餐馆老板亲自采购精打细算，生鲜食材的损耗浪费往往更加严重。也就是说，即使在有补贴的情况下，社区食堂的综合成本也不见得比小餐馆低，这就很难卖得比小餐馆更便宜了。

又或者，社区食堂有没有可能靠在经营上“技高一筹”取胜呢？不是不可能，只是很艰难。北京城的社区餐饮，“南城香”干得不错。但餐饮业有其自身规律，开个小餐馆，看着不起眼，其实是“麻雀虽小，五脏俱全”，里面的门道很多，菜品创新、营销拓客、服务改进、人员激励等，都需要专门人才全

身心投入。作为一家地方国企旗下的物业管理公司，餐饮服务并非其主业，人才储备上没有优势，机制灵活性不及小餐馆，这家社区食堂要想靠经营取胜，需要补课的地方还不少。

归根到底，是这家社区食堂开错了地方。社区食堂是个民生工程，要解决的是社区居民尤其是老年人就餐难的问题。而在这个城市中心的成熟社区，市场化的餐饮服务完全能够满足居民的就餐需求，对少数生活困难的老年人提供“兜底”保障，可以通过摸底排查实现直接补贴到人，用补贴开办一个社区食堂其实并无必要。退一万步讲，即使这家社区食堂拿着补贴经营得红红火火，挤垮了周边的小餐馆，这笔社会效益的账又该怎么算呢？实践已经反复证明，在那些充分竞争的领域，市场配置资源是最有效的。用补贴办社区食堂是典型的“花别人的钱，办别人的事”，既没效率又不对结果负责，难免一地鸡毛。那对夫妻开的小餐馆虽然不起眼，但已经持续经营了10多年，不仅不少周边居民是常客，在出租车司机圈里还小有名气，很多司机都喜欢顺路来吃饭。这其中的窍门，给社区食堂再多补贴也学不来。