

讲述·弘扬科学家精神

# 沙国河：尖端技术是一点一滴钻研出来的

本报记者 胡婧怡

来到中国科学院大连化学物理研究所(以下简称“大连化物所”),依山势步行约10分钟,一座三层小楼跃入眼帘——这里是“分子反应动力学国家重点实验室”,是沙国河平时工作的地方。从事科研工作六十余载,沙国河在化学激光、激光化学及分子反应动力学等领域一次次勇攀科学高峰,近些年来,他又把精力投入到青少年科普事业上,播撒更多科学的种子。

## “技术上的小改进,可能带来大突破”

“一切为了国家需要”,是沙国河一生从事科研事业的追求。从“微波管化学动力学”到“微波吸收材料”,从化学激光、激光化学到分子反应动力学……沙国河研究领域的每一



怕吃苦!”沙国河经常这样教导学生。基础性、创新性的研究往往需要自己制作实验装置,为了一次实验,前期准备工作可能需要一两个月甚至更长时间。而一旦进入正式实验阶段,则可能需要连续72小时以上不间断进行,对实验者来说是个不小的挑战。

“我是2000年进入研究室的,当时沙老师已经66岁了,有时还带着学生们通宵工作。”大连化物所高级工程师、沙国河的学生冷静对当时的情景记忆犹新。

大连化物所研究员、沙国河的学生田文明回忆:“在沙老师的建议下,我的研究方向转向单重态氧在生物体系中的动力学研究。这对于沙老师来说,同样是一个新领域。为了指导我的论文,沙老师阅读了大量的文献和资料,然后才来



上图:沙国河正在制作科普实验装置。左图:沙国河正在进行实验操作。大连化物所供图

次转换,都紧随科研需求的变化;每一次面对新领域,他都选择迎难而上。“当时许多研究方向上的资料都非常缺乏,工作条件也特别艰苦。”沙国河回忆过去,多年劳累的工作,让自己的身体有些吃不消了。

上世纪80年代初,张存浩院士在大连化物所开创了激光化学研究方向。激光化学主要研究物质分子在激光作用下呈现激发态时的精细结构、性质、化学反应、能量传递规律及其运动变化等微观过程。当时,沙国河所在小组的课题是研究分子激发态的光谱和碰撞能量传递。他们以一氧化碳作为样板分子,选择了当时国际上刚出现不久的共振增强多光子电离光谱作为探测技术。实验中,他们却发现这种技术存在易受杂质干扰和光谱选择不高等缺点,影响数据精确度。为了减少杂质干扰,他们先尝试了提高真空度,但要制造一套超高真空设备,需要投入很多资金。于是,他们又想到干扰杂质主要是一些大分子,可以用液氮冷冻的办法。一试,效果好得出乎预料,不单光谱信噪比大为提高,实验操作也更加容易。

“技术上的小改进,可能带来大突破。这个小改进也是我们后来一系列实验的基础。”沙国河说,“尖端技术是一点一滴钻研出来的。”

## “不因成就而满足,不因困难而罢休”

“不懂就学,总会学会的。搞科研就不能

跟我讨论课题。”

对于科研,沙国河始终精益求精、一丝不苟,他说:“只有获得精确可靠的实验数据,才能得到科学的论断。”

在一次实验中,沙国河发现有一个光谱信号很特殊,按照公认的理论公式解释不通,这让沙国河百思不得其解。是实验误差吗?进行了多次反复验证后,证明实验没出错。问题会不会出在公式上?

无数个夜晚,沙国河反复对照实验数据,演算、推导,终于找到了原因:公式推导中用了经典力学近似,而根据量子力学,传能过程应具有波动特性,实验中的异常正是一直在找分子碰撞传能中的量子干涉效应。2000

## 记者手记

### 专注科研不停歇

沙国河一生专注科研,如果说兴趣让他不觉得辛苦,那么就是责任使他不愿停歇。

这责任来自他想为科学进步贡献力量信念。即使研究方向不断转换,他执着的科研精神却始终未变,一次次在科研的沃土中挖出真金。

这责任来自他对科研工作的诚实与谦虚。在失败远比成功多、未知远比已知多的

年,该发现被评为中国十大科技进展新闻之一。

回顾这一发现过程,沙国河说:“除了研究方向选得准、实验技术先进、实验与理论密切结合等因素,最重要的是要有锲而不舍的精神。不因成就而满足,不因困难而罢休,把实验中的异常现象搞清楚,就可能有新发现。”

## “和孩子们在一起,就忘记了辛苦、忘记了时间”

在沙国河不足10平方米的办公室里,两张老旧的工作台背靠背摆放着。一张用来演算、备课,桌上的老式笔记本上工整地绘满了电路设计图;一张用来制作各种科普实验装置,放着最常用的电烙铁和松香架。两排贴墙而立的铁皮柜,装满了科普书籍和教具。

自2004年起,沙国河开始参与到科普活动中。此后的近20年间,他设计搭建了几十种科普实验装置,将千余堂科普课带进中小学教室。2009年7月,沙国河在大连市沙河口区中小学生科技中心设立了面向青少年的院士科普工作站,每周二、四为中小生授课,至今已有超2.5万余人次参加。

“从小引导孩子学科学、爱科学,将来就会有更多优秀的科技人才涌现出来。”沙国河说。

“有人觉得自然科学枯燥,实际上可能是教学方法问题。”为了制作出适合孩子们的实验装置,他自己绘制草图,跑五金店、买材料,再把小零件一个个地组装起来。经常在办公室一忙就是一整天。所里的同事偶尔会看到沙国河出现在海边公园,以为是老先生在散步,实际上他正在测试刚制作好的飞机模型。

“沙老师做科普的时候,他的认真劲儿一点也不亚于做科研!有一次,他为了给孩子们做出理想的实验装置,竟然把被子和锅都搬到办公室来了,直接在办公室吃住。”大连化物所高级实验师、沙国河的助手崔荣荣说。

木块遇到二氧化碳激光怎么瞬间就起了火苗?几个强壮的男孩,为什么都拉不开巴掌大的马德堡半球?电池怎么会变身“小火车”在铜线圈中快速穿行?……一个个妙趣横生的实验让孩子们大呼神奇。沙国河经常被孩子们围在中间问各种科学问题,成了“孩子王”。做实验的时候,沙国河尽量让孩子们自己操作、体验。“和孩子们在一起,就忘记了辛苦、忘记了时间。”沙国河说。

“做这些实验不是为了让孩子们学到多么高深的知识,而是要激发孩子们对科学的兴趣。”沙国河说,他小时候的梦想是成为一个“发明家”,小学五六年级时,就自己制作收音机、电动机等。他相信,在孩子们心中播撒更多的科学种子,一定能长出参天大树。

研究领域内,他的成就很高,但他的心依然澄澈如初。

这责任也来自他对优秀科研人才涌现的期待。耄耋之年,他坚持站在科普讲台上,让孩子们感受科技的魅力,学科学、爱科学。

一生做科研,是沙国河的梦想;承担科学家的使命和责任,则是他对自己几十年如一日的要求。

## 我们的新时代

春耕接近尾声,嫩绿的玉米苗从土里探出头。忙完“梨树模式”春耕培训,吉林省梨树县农技推广总站站长王贵满稍稍松了口气。

王贵满今年62岁,干农技推广工作近40年,任站长27年。这两年,正是“梨树模式”升级推广的关键时期,为了黑土地保护,组织上批准他延迟退休。

## “黑土地变薄变瘦让人心疼”

梨树县地处松辽平原腹地,是全国重要的产粮大县。“小时候在田里玩,手往地上一掏就是坑,黑乎乎的,松松软软的。”出生在梨树县的王贵满从小就跟随父母种地,对黑土地有着特殊的感情。

1983年,从延边农学院(现为延边大学农学院)农学系毕业后,王贵满回乡当了农技员。第二年驻村,王贵满天天扎在田里观察琢磨。他发现,梨树县水稻种植采用的水床育苗法,费时费力,产量还低,就琢磨尝试新方法。后来,王贵满的旱床育苗试验成功了,试验成功后的第一年,全县推广面积31万亩,为农民增收750多万元。“就是想把所学都实践在黑土地上。”他说。

25岁,王贵满就成了最年轻的副站长,可他心里却有了更大的担忧:粮食产量提高了,但过度开垦和用化肥,导致土壤板结,同时,水蚀、风蚀严重。“春天一场大风就能把田地剥一层皮,土粒子满天飞,黑土地变薄变瘦让人心疼。”王贵满说。

“在我们这一代,不能让黑土地再变瘦了。”2000年开始,王贵满联系农业专家共同研究保护方法,并开始推动土地规模化经营。2007年,他联系中国科学院沈阳应用生态研究所科研人员来梨树做黑土地保护研究。

“集中连片的土地是建立科研基地的基础。”凭借在农民中的信誉,王贵满在高家村租到了一块“破皮黄”地块,成为“梨树模式”起步的试验田。

## 吉林梨树县农技推广总站站长王贵满——

## “我赶上了黑土地保护的好时候”

本报记者 祝大伟

“王贵满能干成事。”中国农业大学教授李保国后来也把试验基地建在梨树县,原因之一就是看准了王贵满。目前,中科院、中国农业大学、北京市农林科学院、吉林农业大学、吉林省农科院等高校和科研院所都在梨树设立基地,研究玉米保护性耕作技术。

## “让农民种出更好的粮食”

“黑土地是农民的命根子,我得拼尽全力让黑土地重新泛起油光,让农民种出更好的粮食。”王贵满与科研人员一道,研究推广秸秆覆盖地表、免耕少耕的保护性耕作模式——“梨树模式”。

2008年春,中科院东北地理与农业生态研究所研究员关义新和王贵满经过商量,打算共同研制适合当地农民需要的免耕播种机。缺少启动资金,王贵满便自己筹措了10万元。在没图纸、没车床的情况下,他们用半年时间造出了一台免耕播种机。后来,吉林省一家农机企业同意生产免耕播种机,经过不断改进后,截至目前已累计销售3万多台。

为了让“梨树模式”从试验田走入农户家,王贵满四处联系农民推广试种。把秸秆留在地里?这改变了原有的耕作方式。有的农民不相信,头摇得像拨浪鼓一样,“种了几十年地,没见过这样的。”

王贵满找到种粮大户杨青奎,“按我说的做,保你一垧地多收2000斤。我拿我的工资担保,行不?话摆在这儿,大伙作证!”

一咬牙,杨青奎同意了。“还真信对了!”通过给黑土地“盖被子”,试验地块一垧地比过去节本增效2000多元,年增产2000多斤。

如今,推广“梨树模式”成为科研人员、农业干部、种粮大户、农机厂家共同的事业,微信群成为日常沟通的重要平台之一。专家说秸秆要还田,可是种植覆盖后地温不够,春天不出苗,咋办?免耕播种机使用时走走停停,毛病在哪儿?……微信里一次次提问,一场场争论,促使专家们不断改进机械和技术,农民不断摸索操作规范。今年,梨树县推广“梨树模式”的耕地达280万亩,占玉米播种面积的85%。

## “保护黑土地离不开国家的好政策”

位于高家村的试验田刚起步时,王贵满曾畅想:“希望10年后有效果。”有人搭腔:“20年后有成效也行。”

10年过去,试验田土壤含水量从20%增加到40%,减少土壤流失80%,耕层0至20厘米有机质含量增加近13%,每平方米蚯蚓数量超过100条,是常规整作土壤的6倍。试验田从“破皮黄”的普通地块,成了连续4年亩产超吨粮的高产田。

回忆这些年的工作,王贵满说:“保护黑土地离不开国家的好政策。”

近年来,各项政策密集出台助力保护黑土地,农业机械化、农作物秸秆综合利用也在不断推进。2018年,吉林省颁布实施《吉林省黑土地保护条例》。2021年,中央一号文件出台,将黑土地保护上升为国家工程。农业农村部等部门联合印发了《国家黑土地保护工程实施方案(2021—2025年)》,明确“十四五”期间我国完成黑土地保护利用的任务和目标。

“今年,12亿元保护性耕作补贴已提前拨付到全省各地。”吉林省农业农村厅相关负责人介绍,吉林省今年保护性耕作面积力争达到3200万亩。

从2021年春天开始,王贵满鼓足干劲参与到“梨树模式”升级版建设,即以300公顷集中连片土地为一个单元,在黑土地保护中尝试引入金融、保险、仓储等生产要素,建立“现代农业生产单元”,实现黑土地保护与现代农业生产体系的对接。“帮农民真正找到适合的技术,解决农技推广‘最后一公里’问题。”

“梨树模式”出名了,王贵满本可以获得更高收入的工作,可他拒绝了。王贵满说:“我赶上了黑土地保护的好时候,我的责任就是保护好黑土地。”

## 前4月全国主要发电企业电源工程完成投资同比增长5.1%

本报北京5月19日电(记者丁怡婷)雅砻江两河口水电站全部机组投产发电,第一批沙漠、戈壁、荒漠风电光伏基地已开工8500万千瓦,白鹤滩—江苏±800千伏特高压直流输电工程加紧建设……高峡筑坝、“蓝板”成海、高空引线,今年以来,各类能源项目建设有序推进,提升能源安全保障能力。

记者18日从国家能源局获悉:1—4月份,全国主要发电企业电源工程完成投资1173亿元,同比增长5.1%。其中,太阳能发电完成投资290亿元,同比增长204.1%。电网工程完成投资893亿元,同比增长4.7%。今年我国能源项目投资总体预期向好,能源重点项目计划投资额同比增长10.3%。其中,抽水蓄能、核电等投资持续向好,计划投资额同比分别增长31%、20.5%;油气储运设施计划投资额同比增长51.5%。

电力生产方面,截至4月底,全国发电装机容量约24.1亿千瓦,同比增长7.9%。其中,风电装机容量约3.4亿千瓦,同比增长17.7%;太阳能发电装机容量约3.2亿千瓦,同比增长23.6%。



5月17日,内蒙古锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗的牧民在驱赶马群。

初夏时节,锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗的草原开始返青。当地牧民赶着马群,来到草原上牧马,景象壮观。新华社记者 彭源摄

## 草原牧马

本版责编 张彦春 刘涓溪 吴凯 本版制图 张芳曼