

陈学庚：“英雄”不问出处

■本报见习记者 高雅丽

他是江苏人，却扎根边疆工作六十载；他只有中专学历，却成了中国工程院院士；他一辈子只干了农业机械研究一件事，却推动了新疆棉花生产两次大提升。

推动新疆棉花生产两次大提升

20世纪60年代，一大批江苏人来到新疆，支援新疆建设，陈学庚的父母就在其中。初中毕业后，陈学庚高分考入新疆兵团奎屯农校，选择了分数线最高的农业机械专业。从此，陈学庚与农业机械结下了一生的缘分。

20世纪80年代前，新疆棉花生产的总体水平很低，一到每年5月定苗和9月采收时节，新疆兵团就“机关关门、学校停课、工厂停工”，还有60万内地采棉大军进疆，全民投身棉花生产。但即便如此，1982年新疆棉花种植面积仅占全国的4.9%，总产量占全国的4%，兵团平均亩产也仅有38.6公斤。

针对地膜播种机械化要求，兵团科技工作者提出了机具联合作业新理念，构建了以“种床整理、机械铺膜、膜上打孔穴播、种孔覆土”为主要内容的铺膜播种机械化技术体系。

陈学庚当时带领农七师130团的地膜机研制小组，不到两年时间就完成了2BMS系列机具研究，班次作业效率相当于300个人工。此后，陈学庚团队继续加大力度改进铺膜播种新机具，根据不同区域的土壤气候条件和农艺要求，不间断地研制推广多种新机具，形成了系列新产品，完成了从成果到产品再到商品的转换全过程。

地膜播种机械化推动了新疆棉花生产第一次大提升，该项成果也获得1995年度国家科技进步奖一等奖。

随着生产力的不断进步，兵团提出了膜下滴灌精量播种栽培新技术。为达到机采棉

种植密度不降低的新要求，陈学庚率团队提出了行距超窄配置新思路，研发了膜下滴灌精量播种机。

陈学庚说：“精量播种机研究成功，科研团队紧接着狠抓成果推广，当时‘有钱买种、没钱买苗’的传统理念根深蒂固，包括相当多的兵团团长都认为单粒精播风险太大。”面对困难，陈学庚没有退缩。2004年春播，科研团队在农一师推广棉花精量播种机，他们早晨从石河子出发去阿克苏，1200公里路程当天晚上就赶到，其间行车时间超过15小时。

“当时调整机具都是团队科研人员自己干，一季春播下来，现场讲课、现场演示会、出苗现场观摩会就进行了20多场，用事实改变了传统理念。重视科研、重视成果转化，是搞好科研工作的硬道理。”陈学庚说。

2014年，新疆棉花亩单产提升为155.7公斤，新疆占全国42.3%的面积，生产了占全国59.5%的棉花，成为我国最大的优质商品棉生产基地。播种技术与装备的创新促成新疆棉花产业的二次提升，彻底改变了新疆棉花生产落后的局面。

解决农田残膜污染问题

地膜铺盖栽培技术为农民带来了巨大的经济效益，也让新疆兵团棉花单产走在世界前列。但这种生产方式带来的残膜污染给生态环境、农业可持续发展留下了隐患。

2013年当选为中国工程院院士后，陈学庚针对新疆农业生产可持续发展中亟待解决的难题，为自己定了两个目标：一是做好残膜回收研究，二是加大力度研究提高机采棉花品质。

2014年，陈学庚带领团队开展“农田残膜治理项目”的研究工作，取得了出色的成绩，在PE地膜机械化回收方面，已取得突破性进展。

“农田残膜治理是一个系统工程，不是单项技术能完成的。我们做的是PE地膜的

回收，具体工作非常艰难。我们主张使用降解膜，但降解膜的价格是普通PE地膜的两三倍，农民难以接受，同时降解膜的增产效果达不到要求，区域土壤气候条件也会影响降解膜性能，因此解决农田残膜污染问题不是一件容易事儿。”陈学庚说。

面对现实困难，陈学庚从2017年开始，提出了农机、农艺、农膜相结合的理念。从农艺栽培措施到地膜质量、再到回收残膜新型机具的研发，陈学庚全套同步进行。他把回收的残膜进行二次加工处理，生产出其他产品，形成了一条完整的产业链。

截至目前，科研人员已研制出十多种不同类型的残膜回收新机具，为解决兵团农田残膜污染问题做出了贡献。

培养高层次人才

2018年，陈学庚又有了一个新身份：石河子大学研究员。

“为什么我叫自己‘土八路’，是因为我没有硕士和博士学位，只是针对新疆兵团农业存在的突出问题，攻克瓶颈，一点一点往前走。尽管取得了很多成果，但都没能静下心来做理论研究。”陈学庚说。

为了“补上”这一课，陈学庚选择到石河子大学。“这是一所综合性大学，高层次人才聚集，学术氛围浓厚，对于总结、提炼过去的工作，静下心来做理论梳理，有很大的优势。”

陈学庚告诉记者，中国是农业机械制造和



陈学庚与研发的农业机械

陈学庚团队供图

使用大国，却不是农业机械制造的强国。从2004年通过施行《中华人民共和国农业机械化促进法》开始，相关领域的发展才进入了“快车道”。

也正是为了促进中国农业机械研究的发展，做好高层次人才培养，特别是指导青年教师做科研，成为当下陈学庚工作的重点。

“过去，我都是带着人冲锋在农业一线，积累了不少经验。今后，除了做理论提升，把这些知识传授出去对我来说同样重要。独木不成林，个人的力量再强大也是难以发展的，依靠少数人单打独斗的时代已经过去了。只有组建一支强大的团队，大家拧成一股绳往前冲，才能取得成功。”陈学庚说。



科技报国薪火相传

场发射枪扫描电子显微镜实现国产化

本报讯(记者丁佳)日前，国家重大科学仪器设备开发专项“场发射枪扫描电子显微镜开发和应用”项目在京通过科技部验收，这标志着该纳米研究领域的高端科学仪器实现了国产化。

该项目由中国科学院下属企业北京中科仪股份有限公司承担研制工作。在项目技术综合验收会上，科技部验收专家组现场听取了项目完成情况汇报，观看了项目视频，听取了异地测试情况汇报。与会专家组成员认为，项目按期完成了各项考核指标，形成两款产品并陆续交付。专家组对项目完成情况给予高度评价，一致同意通过验收。

该项目突破了高分辨电子光学成像系统设计、场发射枪工程化设计制造、电子束加速筒设计制造等多项关键技术，成功开发出具有自主知识产权的肖特基场发射枪扫描电子显微镜，分辨率等相关指标达到国际一流水平。

中科仪董事长兼项目负责人张永明表示，该项目促进了我国电子光学仪器产业的发展，使我国扫描电镜研制水平上了一个台阶，解决了一项“卡脖子”问题，打破了国外产品的垄断局面。“项目对推动和提高我国前沿科学研究、重大工程和战略型新兴产业高端装备的国产化和自主化水平有着积极意义。”

据了解，场发射枪扫描电子显微镜是纳米科技研究不可缺少的工具，能够提升高端科学仪器研制水平，促进精密制造业发展，满足半导体技术、生命科学、环境保护等领域的迫切需求。

我国设立重点研发计划

基因编辑立法 或将有标准和依据

本报讯(记者鲁伟 通讯员王潇潇、陈鹏西)12月7日，“合成生物学伦理、政策法规框架研究”开题研讨会在华中科技大学举行，这是我国首次在合成生物学研究领域设立的国家重点研发计划项目，预示着不久的将来，我国在该领域及其相关基因编辑立法方面将有价值标准和伦理学依据。

该项目主要召集人、华中科技大学生命伦理学研究中心执行主任雷瑞鹏介绍了项目拟解决的重大问题，包括在鉴别合成生物学发展引发的重大伦理挑战和治理难题的基础上，提出合成生物学在研究和应用中的生物安全和生物安保规范，建设合成生物学从发现到创新的知识产权机制，建立面向政府的决策咨询服务体系和面向公众认知/态度的科学教育体系，为合成生物学研发和产业应用提供伦理和法律支持。

该项目将采纳国际公认的重大科学计划伦理、法律和社会意涵研究理念为基本框架，利用跨学科、多层次的分析研究，综合运用反思平衡、社会学定性定量、跨文化比较等分析方法及伦理论证，构建合成生物学伦理治理框架体系。

会上，来自复旦大学、清华大学、华大基因研究院、国家知识产权局知识产权发展研究中心、中科院武汉病毒研究所等单位合作单位的代表分别作了专题汇报，研究目标包含制定合成生物学伦理指南和治理框架；制定合成生物学实验室生物安全和对应生物安保风险级别的评估标准和监管体系；制定我国合成生物学创新发展的知识产权战略纲要，提出前瞻性知识产权布局和相关立法建议；制定国际先进的合成生物学公众教育和参与系统规划，建成政府决策高端智库与科普传播平台等。

简报

“心衰专病中心”在京成立

本报讯 日前，由国家心血管病中心、中国医师协会等联合主办的“第五届全国心力衰竭日‘创·心·未来’主题公益活动”在京举行。活动期间，国家心血管病中心心力衰竭专病医联体“心衰专病中心”成立，首批27家单位获授牌。

据中国医学科学院阜外医院心力衰竭中心主任张健介绍，心力衰竭专病医联体自成立以来，共1041家单位加入心衰专病质控体系，近3万个病例纳入质控数据平台。此次“心衰专病中心”的建立，有助于提高各专病医联体单位的诊治能力，提高各级医疗机构之间的协同能力，加强心力衰竭专病的质控和管理。

据悉，获得认证的“心衰专病中心”，将作为区域心力衰竭专病管理中心，承担心力衰竭规范诊治、双向转诊、医务人员教育培训以及课题协作等任务，并为政府制定心力衰竭专病方面政策提供参考依据。(王璐)



勇于探索，走别人没有走过的路

——记“纳米限域催化”的创新脚步

■姜秀美



能源是人类生存和发展的重要物质基础。我国能源结构的特点为富煤少气缺油，如何将煤和天然气等非石油资源高效清洁地转化为必需化学品和燃料有极重要的战略意义。近年来，中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大连化物所)纳米与界面催化研究团队围绕国家需求，积极探索煤和天然气等传统化石资源的高效转化，开创出煤和天然气变革性核心技术，取得了一系列令人瞩目的成绩。

破解甲烷转化百年难题

甲烷C-H键活化是能源化工领域的百年难题。纳米与界面催化研究团队提出纳米限域催化新概念，首创甲烷无氧制烯烃和芳烃催化过程，实现一步高效转化。该成果入选2014年度“中国科学十大进展”，团队负责人包信和院士获国际天然气转化杰出成就奖。

坚持不懈 永不言弃

以天然气替代石油生产液体燃料和基础化学品，一直是学术界和产业界研发的重点。天然气的主要成分——甲烷分子的选择活化和定向转化这个世界级难题，被称为催化乃至化学领域的“圣杯”。

1993年，大连化物所科学家在全球首次发现“无氧条件下”甲烷分子可以在Mo负载的ZSM-5分子筛催化剂上进行碳氢键活化，避免了活化的碳物种与氧气结合形成碳氧化物(包括一氧化碳和二氧化碳)。自1997年开

始，包信和带领的研究团队与徐奕德研究员带领的研究组合作，针对“无氧活化”技术难点进行攻坚。15年过去了，国际上最初对该项研究饶有兴趣的四五十个课题组只剩下不到10个，这个曾经热门的研究方向逐渐变成少人问津的“冷板凳”。但大连化物所团队仍然坚定地坐在这“冷板凳”上，持续投入力量进行艰难的探索。

●厚积薄发 协力创新

功夫不负有心人。5年前，在研究碳包覆的纳米铁催化剂催化甲烷无氧脱氢实验中，当反应温度上升到以前的甲烷芳构化从未达到的高温时，研究人员发现催化剂表现出了优异的甲烷脱氢活性和产物选择性。团队敏锐地抓住这个闪光点，经过近4年的不懈努力，以硅化物晶格限域的单一中心铁催化剂终于诞生了。该催化剂实现了甲烷在无氧条件下选择活化，一步高效生产乙烯、芳烃和氢气等高值化学品。相关结果申报了PCT专利，进入多个国家，基础研究论文发表在《科学》杂志上。

这一催化过程和催化剂的发现看似偶然，实则厚积薄发，偶然中有必然。研究团队一直坚持以“纳米和界面限域”为指导思想，在国际上率先提出“限域催化”的概念。科学研究成功的那一刻的确令人兴奋，但成功背后却蕴含着许多挫折与煎熬。2014年冬天，为了考查催化剂的寿命，需要做1000小时不间断实验。最关键的时刻正值春节假期，又遇上大连多年不遇的狂风暴雨，团队成员齐上

阵，轮班工作。为了让科研人员能吃上热乎的饭菜，家属顶着风雪严寒来单位送饭，那一场景真是特别感人。

煤转化领域的重大突破

在合成气催化转化研究中，摒弃了延续90多年的F-T路线，从原理上创造了一条低耗水、低耗能的煤基合成气转化制烯烃新途径。该成果入选2016年度“中国科学十大进展”，包信和也获得国际Alwin Mittasch奖。

●不忘初心 坚持梦想

早在2007年，研究团队就提出采用双功能耦合催化剂体系，探索合成气直接转化制烯烃的构想。如果能够实现，对传统工艺路线来说将是颠覆性的变革，对我国能源安全战略也具有深远的意义。这段科研之路无比艰辛和漫长。实验结果总是达不到预期效果，长时间没有很好的研究成果。为此，我们有过失落，也曾气馁过，但并没有就此放弃。山穷水尽之际，我们决定另辟蹊径，将活性中心与分子筛分开，让它们各司其职。沿着这条思路，我们将控制反应活性和产物选择性的两类催化活性中心分开，从而形成一种复合的双功能催化剂体系。就是这样一个思路的转变，突破了这层“窗户纸”，解决了一直困扰我们的问题。2016年3月4日，美国《科学》杂志刊登了这一研究成果，同期还刊发了以《令人

惊奇的选择性》为题的专家评述文章，认为该过程未来在工业上将具有巨大的竞争力。

从事费-托过程制烯烃(FTTO)研究20多年的德国BASF公司专家Schwab博士了解到这一情况后，沮丧地说：“这个点为什么不是我们先想到的？”包信和不自豪地回答道：“你们想到的点已经很多了，也该轮到我们的了。”说这话的底气来自一个研究团队的长期坚守和中国日益提高的创新能力的支撑。

●肩负使命 砥砺前行

随着对环保、健康和可持续发展的要求日益提升，煤炭的清洁利用对我国能源结构调整更加具有重要意义。李克强总理在2016年主持召开国家能源委员会会议时指出，“把推动煤炭清洁高效开发利用作为能源转型发展的立足点和首要任务。”将这一原创性成果转变为真正的生产力，为我国洁净煤技术发展提供一条全新的技术路线，成为我们新的奋斗目标。

为了推进这一成果的工业化应用，我们尝试基础研究和放大研究“两条腿走路”。一方面积极探索，对催化剂的组成、结构进行进一步优化，同时一遍遍重复实验，确保数据的准确性。另一方面，我们团队与刘中民院士带领的应用研究团队组成攻关小组，并与企业签订合作协议，共同推动该成果的产业化进程。

●心有多大 舞台就有多大

在已经取得的原创性成果基础上，我们开

始进一步拓展“氧化物-沸石分子筛”(OX-ZEO)的概念，希望将OX-ZEO过程建设成为继费-托技术平台和甲醇技术平台之后合成气转化的第三个技术平台。

这项技术的创新之处就在于它将“活化”与“偶联”这两个本该“一气呵成”的过程分两步走。通过调变氧化物类型和分子筛孔道大小、结构和环境及两者之间的匹配耦合，就有可能实现产品组成的调控，合成气制烯烃的体系也将由此拓展到制芳烃、制汽油等领域。这一成果如能成功实现工业化，将给我国煤化工领域带来新的革命性影响。

在科研道路上乘风破浪

2017年5月27日，在庆祝全国科技工作者日暨创新争先奖励大会上，纳米与界面催化研究团队骄傲地接过了我国首届“全国创新争先奖”的奖牌。这是对团队数十年如一日默默耕耘的褒奖和肯定，是团队未来继续勇攀科学高峰的鞭策和鼓励。

“科学研究，只要方向对，就不怕路途遥远。只要坚持，再冷的板凳也能坐热。”这是团队的坚定信念和真实写照。我们将以更加积极主动的姿态，迎接新的挑战，续写新篇章，再创新辉煌。

作者简介

姜秀美，女，1980年11月出生，大连化物所高级工程师。从事化学化工研究。