

胡永红：把微生物打造成“跨界高手”

奋进者

◎本报记者 金凤

身披一条蓝色披肩，讲话慢条斯理，看似一位江南女子，但一个工作电话打来，便“夺门而去”，不见踪影。这位风一般的女子是南京工业大学食品与轻工学院院长、教授胡永红。在同事和学生眼中，她仿佛是一个精力可以无限“续航”的人。

学生们可以随时拨通胡永红的电话，跟她探讨学术问题。有一次，一个实验受阻的学生在凌晨两三点，拨通了她的电话请教微生物发酵问题；有的青年教师会在深夜十二点或凌晨三四点钟，收到她分享的学术文章。

在胡永红的办公室里，大豆、水稻、辣椒被种成绿植。滋养它们的，是胡永红和团队成员研发的益生菌等微生态制剂。

虽然行政事务缠身，但胡永红依然会在几个会议间隙，披上白大褂，冲进实验室，给遇到难题的学生示范如何接种微生物……

已经在合成生物学、绿色生物制造及生物材料等领域耕耘了30多年的胡永红，先后主持承担国家及省部级项目30余项，与企业合作项目20余项。

“我的导师、中国工程院院士欧阳平凯常说‘你们的成果不要放在实验室的三角瓶里’。他希望我们可以把论文写在车间、流水线和田间地头，能够研发出有益于产业发展的技术。他的话一直激励我将科研成果转化为服务一线的产品。”胡永红说。

今年3月初，胡永红被评为全国三八红旗手。

住进工厂守着反应器

1986年，喜欢生物学的胡永红报考了南京工业大学的生物化工专业。大三时，胡永红遇到了影响她职业选择的人。

“欧阳平凯老师对我们要求十分严格。读研时，他经常指导我做实验，告诉我搞科研不仅要写论文，还要去爬爬工厂的塔台，了解怎么让成果落地、实现产业化。”胡永红回忆道。

20世纪90年代初，一家化工企业急于向生物化工领域转型，生产有机酸、氨基酸产品。

“生产这类产品的传统方法是让原材料在反应器中充分反应，再分离提取其中产物。这个过程比较慢，成本也比较高。”胡永红回忆道，在欧阳平凯的带领下，她和团队成员探索出一种反应分离耦合技术。

“我们将原材料的生物催化反应过程与多级分离过程，集成到一个反应装置中完成，大大简化了工艺流程，使最终得到的有机酸浓度从原来的每升100克至150克，提高到每升3200克。”胡永红说，这是一条全新的技术路线，当时没有经验可以借鉴，所有研发工作都是从零起步的。

那段时间，胡永红干脆住进工厂。“微生物的发酵过程，往往持续24小时至48小时。我必须守着反应器，确保发酵相关数据符合技术参数；同时还要培训工人，确保项目上马后，他们能自主操作。”她回忆道。

这套技术体系为生化加工过程的产业化，提供了



胡永红在实验室。

受访者供图

一套全新的方法。2000年，胡永红所在团队以此成果获得国家科技进步奖一等奖。那一年，她32岁。

带队培育37种益生菌

20世纪90年代末，胡永红带学生到全国多地进行土壤采样，希望从中找到能用于食品、药品加工的益生菌。

“益生菌是一类活性微生物。不同土壤环境中益生菌差异很大。我们在不同地区采集益生菌，丰富菌种资源。有时，我们也会根据研究需要，收集特定地区的益生菌。”胡永红说。

1997年至今，胡永红带领团队成员培育出活性更高、遗传性能更稳定、具有自主知识产权的益生菌37种。“其中，利用我们培育的益生菌芽孢杆菌生产的产品，货架期较行业平均水平提高近50%，生产周期缩短约40%。”胡永红说。

用益生菌生产的、广为人知的产品主要是酸奶等发酵饮品。不过，经过长期研究，胡永红有了一个新想法：“除了在工业、食品和医药方面发挥作用，益生菌能否在农业上一展身手？”

要想让益生菌成功“跨界”，首先要解决“水土不服”问题。

“将益生菌放入土壤后，它会和‘土著’微生物相互作用。有的益生菌可以适应新环境，有的不能。我们要想办法让益生菌既可以适应土壤环境，又能够保护‘土著’微生物，与它们和谐共生。于是，我们给益生菌涂了一点保护剂，增强它们的环境耐受性。”胡永红说。

给农作物、土壤“治病”

可以适应新环境的益生菌，能否促进农作物生长？

为了回答这个问题，胡永红时不时揣着采样器具往田间地头跑，白皙的皮肤渐渐被晒红。

“胡老师经常去大棚与农民交流，看看益生菌使用效果好不好，再取一些生长不理想的植株，回来分析原因。以前我在实验室筛选、培育菌株时，只考虑植株活性，很少想它在农业生产中的应用效果。但现在我跟着胡老师下田，体会到什么叫学以致用。”胡永红的助手、南京工业大学食品与轻工学院讲师崔洁说。

经过多年探索，胡永红带领团队成员克服了益生菌芽孢杆菌、霉菌等益生菌在绿色农业用生物制品产业化过程中存在的瓶颈问题，并将关键共性技术应用到芽孢杆菌系列制品、抗生素、抑菌促生剂和生物疫苗等十余种农用生物制品生产中。她研发的多个产品获得农药登记证、药品注册证和批准文号。

除了让益生菌帮农作物除病虫害，胡永红还让微生物为土壤“调理脾胃”。

江苏省海岸线狭长，有不少盐碱地。2022年起，胡永红开始带领团队成员探索利用微生物改良土壤。她一次次和团队成员从盐碱地“土著”微生物中筛选耐盐碱品种，逐步建立盐碱地土壤微生物数据库。

从化工原料到食品添加剂再到农业微生态制剂，胡永红将微生物打造成“跨界高手”。它们可以守护肠道健康，也能当农作物、土壤的“医生”，还可以作为“工业血液”催化工业原材料，提高生产效率。

“社会发展需求是最好的研究方向。面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，我和团队成员正在努力尝试将应用研究成果产业化、规模化，做‘顶天立地’的研究，以科技创新满足人民所需，助力产业发展。”胡永红说。

用好第一资源

北京市大兴区

新设博士后工作站可获20万元奖励

科技日报讯（记者华凌）记者3月27日从北京市大兴区人力资源和社会保障局获悉，该局印发了《大兴区博士后工作管理办法（试行）》，在设站引才、科研经费等方面进一步加强博士后管理工作，优化人才发展环境。

在设站引才方面，进行设站奖励和招生资助。经国家、北京市批准新设立的，或者首次迁入大兴区的博士后科研工作站、园区分站，在完成首次博士后研究人员进站后，给予一次性20万元的设站奖励。每招收一名博士后研究人员（不包括在职博士后研究人员），给予一次性10万元招生资助。

在科研经费方面，博士后科研项目入选国家、北京市重点项目课题且结题，或获得省部级以上奖励的，一次性给予博士后团队（或个人）最高20万元项目经费。

在促进就业方面，引导博士后出站后到大兴区企事业单位工作。出站当年到大兴区企事业单位工作且签订不少于3年期限劳动（聘用）合同的博士后研究人员，合同期满后继续在大兴区就业且劳动（聘用）合同约定期限不少于3年的，可以给予最高10万元就业奖励。

“博士产研诊所”

为小县产业升级贡献“最强大脑”

◎新华社记者 熊家林

机械臂抓起无人运输车送来的硅钢板，送入钣金柔性加工工序，流水线上少见工人忙碌，只闻机器运转声……江西伊发电力科技股份有限公司位于抚州市崇仁县工业园区，车间生产热火朝天。公司行政经理郭文说，才开年，订单就已排到了2025年，这都多亏了“博士产研诊所”助力企业数字化转型。

近年来，崇仁县借助合作高校、科研院所的丰富资源建立“人才库”，打造“博士产研诊所”，通过“政府搭桥、企业点单、博士问诊”链式服务，聚智引才，助力产业发展。

输变电设备产业是崇仁的传统产业，面对新一轮发展机遇，有的企业想进行数字化转型，却不知从何处着手。借助政府人才平台，伊发电力引进了湖南大学的专业团队，帮助企业进行5G工厂智能化改造。

“专家诊断出企业转型堵点后，马上定方案、立项目。”郭文说，随着技改有条不紊推进，企业效能大幅度提升。一线工人数量从60多人减少到如今寥寥几人，产能翻了五倍。

据统计，如今有143名博士人才活跃在崇仁工业发展前沿和乡村振兴一线。为充分用好“博士产研诊所”助企纾困，崇仁县采取“科技悬赏”等机制，每年设定300万元专项资金，鼓励专家团队助力攻关项目，推动产业升级。

2021年，为研发更高效节能的新一代配电变压器，江西明正变电设备有限公司依托“博士产研诊所”的人才平台发布了“科技悬赏”。公司技术总工吴桂林说，如果光靠公司自己研发新产品，至少需要3年时间，市场不会等他们这么久。很快，华中科技大学黄云辉教授的团队“接单”，2个月后就敲定了方案。

“不到2年就完成了新产品研发和试运行，而且新能效的配电变压器电力损耗降低了40%。”吴桂林说，专家团队不仅帮公司抢下了宝贵的时间，也抢下了市场先机。

“以前这些高端人才我们引不来、养不起，如今企业用人才，政府配资金。”吴桂林说，靠着“博士产研诊所”的扶持政策，政府还补贴了30%项目经费。

“博士产研诊所”的问诊范围不局限于工业产业，乡村振兴相关产业也是关注重点。崇仁有2万多人从事崇仁麻鸡这一传统产业，但如何让麻鸡“飞出”山区，一度是困扰产业升级的难题。

“真空包装只能保鲜3天左右，夏天温度高更容易变质。”崇仁县国品麻鸡发展有限公司负责人周国文说，保鲜问题解决不了，就意味着崇仁麻鸡运不远，市场难扩大。

2019年，依托政府平台，南昌大学中德研究院副教授王水兴找上了周国文。历时两年多，团队研发出了保鲜时间更长、安全性更高的冰鲜保鲜技术，保鲜期延长到七八天。

借助人才力量，崇仁县实现县域经济高质量跨越式发展。截至2023年底，博士人驻的35家重点企业产值突破64亿元，同比增长接近50%。

黑土地上新气象：“老把式”变“新农人”

◎新华社记者 梁冬 唐铁富

一年之计在于春。一大早，在黑龙江省绥化市北林区西长镇龙山村一处河边鱼塘，村党总支书记郭玉彬和村民们便开始忙着破冰捕鱼了。

“订单像雪片一样飞来，春节前我们就开始忙，一直都没闲着。”郭玉彬兴奋地说。龙山村资源丰富，泥河绕村而过。从前村民把坑塘水面开发成水稻田，收入一直不高。面对增收难题，郭玉彬带领村民因地制宜，开启“渔稻轮作”模式，带动当地22户村民加入水产养殖，创立了冷水鱼养殖场，鱼类产品远销北京、广东、四川等地，年纯利润最高达370多万元。郭玉彬也完成了从“老把式”向“新农人”的华丽转身。

随着乡村振兴战略深入推进，许多“老把式”在产业引导、培训带动下，创新扶持下，逐渐转变为有文化、懂技术、善经营的“新农人”，持续为乡村振兴注入新活力。

“家人们，想吃煎饼又懒得和面，就来我直播间，纯手工煎饼到货贼快……”在大庆市林甸县红旗镇一处手工煎饼加工车间内，致富带头人张喜东和村民们忙着直播带货。

张喜东今年40岁，祖祖辈辈生活在红旗镇先锋村，村里每人不足5亩地。他种植过中草药等经济作物，尝试几年收效甚微。

“电子商务的火热给我带来了思路。”张喜东说，通过一年多的学习，他掌握了煎饼制作办法。2020年他带着10多名妇女手工制作煎饼，通过直播打开市场，效益可观。

目前，张喜东创立的“筋业”品牌供不应求，平均日销售400单左右，年销量近1000万张，创收300余万元，带动30余人年均增收3万余元。

近年来，黑龙江多地依托职业教育中心学校，积极开展技能培训，使“庄稼汉”成了“土专家”。

在齐齐哈尔市甘南县宝山乡巨宏村，村民苑志国正在准备春耕，多年来通过参与县里的培训，春耕物资的采购对他来说已是轻车熟路。

“多亏有县里的培训班，我学到了很多种植和经营技术，也从一名靠天吃饭的‘老把式’变成了合作社理事长。”2019年，苑志国的合作社正式开始土地托管经营，入股的村民尝到了土地规模经营的甜头。今年，合作社签下了土地托管合同5.5万亩，日子一天一天好起来。

据了解，2014年到2023年间，甘南县职业教育中心学校累计培养新型职业农民超4000人，通过“送教下乡、送课入户”为农民提供服务超过20万人次。

齐齐哈尔市依安县职业教育中心学校校长从德全介绍，围绕食品、电商、畜牧等特色学科建设，依安县组建了技能人才培养专家库，目前已有126名专家。同时成立现代农业、畜牧兽医、农业机械、农业经济、智能工程5个专家工作站，柔性引进专家队伍，对接行业技术堵点，合作开展横向课题研究。

“通过免费技能培训，对农民就地培养一批乡土人才，既顺应了广大农民学习现代农业知识的意愿，也为乡村振兴积累了人才。”依安县委书记王柱说。

王为磊：摸清海洋固碳“家底”

◎本报记者 符晓波

海洋是地球最重要的碳汇聚集地。人类活动每年向大气排放的二氧化碳总量达55亿吨，其中约20亿吨被海洋吸收，陆地生态系统仅吸收7亿吨左右。

“海洋具有固碳潜力已成共识，但在实施任何形式的增汇之前，必须摸清海洋固碳能力。我们的研究，就是用新技术摸清海洋固碳‘家底’。”厦门大学海洋与地球学院教授王为磊3月27日在接受科技日报记者采访时说。

不久前，王为磊联合国内外研究人员利用逆模型，首次描绘出海洋生

物碳泵分布格局图，为海洋碳汇估算提供了新方法和新视角。

这一成果在《自然》杂志发表后引发关注。国际学术成果影响力评价数据显示，论文发表后2个月内，受关注度排名位列全球所有同期发表论文的前1%，研究成果被全球30多家媒体报道。

用模型反推生物碳泵通量

浩瀚的海洋到底能够储存多少碳？

长久以来，科学界一直在努力回答这个问题。但因过程复杂且观测数据稀缺，此前相关估算结果至少存在3倍误差。王为磊团队借助学科交叉方

法，用计算机建模，大大降低了估算误差，在这一领域实现突破。

这项研究的主角是海洋生物碳泵。

“它们就像陆地上丰富多样的植被一样，是海洋固碳的主力军。”王为磊介绍，浮游生物是海洋生物碳泵的主要组成部分。海洋中数量庞大、形态各异的浮游生物通过光合作用把二氧化碳转化为有机碳，并像泵一样把有机碳源源不断地向海底输送，使其与空气隔离。

虽然浮游生物扮演着关键角色，但因生产的有机物数量庞大、大小不一、分布不均，直接观测和量化它们成为气候科学及地球科学研究的难点。

“我们的创新在于用计算机模拟方法估算出了海洋固碳能力。”王为磊介绍，在建模过程中，他和团队采用逆向思维，并不直接建立海洋生物碳泵固碳的具体模型，而是从水文参数分布出发，通过整合海洋碳、磷和氧元素的循环数据，建立反演模型。

“无论有机碳以何种方式从海洋表层迁移，它都会影响水文参数分布。因此，如果我们能够准确建立水文参数变化模型，就可以反推海洋生物碳泵的通量。”王为磊说，反演模型巧妙地规避了数据不足和计算过程中过度参数化问题，确保了模型预测的准确性。

引导学生跳出思维“盒子”

这并不是王为磊第一次在海洋研



王为磊在查阅文献。

刘子墨摄