

6院所 INSTITUTES

中国科学院

企业对接院所：联手开拓双赢路

——百家鄞州民营企业走进中科院上海分院

■本报见习记者 何静 记者 黄辛

台上，来自中科院上海分院的科研人员用通俗易懂的语言介绍着科研成果和市场前景；台下，来自宁波鄞州的百余位企业家不时用笔记本记录下感兴趣之处。日前，以“主动融入长三角，协同创新谋发展”为主题的“百名鄞州企业家进中科院上海分院”项目路演及成果对接会在上海嘉定召开。据初步统计，除现场签约的3个项目之外，宁波鄞州企业与中科院上海分院系统新达成合作意向36个，确认能够为企业解决的难题有40余个。

老朋友 “宁波帮”爱找科学家“帮忙”

连日来，中科院上海分院迎来了一批特殊的客人，他们是来自宁波鄞州区新材料、高端装备、信息技术、新能源等领域的100余位企业家。“寻求企业转型升级的创新源动力，在长三角区域一体化进程中谋求更广阔的机遇空间”是他们此行的主要目的。

作为宁波的重要辖区，鄞州是一块科创热土，去年地区生产总值1514亿元，今年10月入选全国科技创新百强区第三名。为引导民营企业通过人才集聚和科技创新“二次创业”，再攀新高，鄞州主动组织百家鄞州民营企业走进中科院上海分院。

宁波、上海一苇可航，鄞州区和中科院的科技合作更是源远流长。自1998年起，上海分院系统先后有宁波材料所、上海微系统所、上海硅酸盐所等单位与鄞州区企业围绕信息技术、汽车制造、新材料和新能源等领域开展了50余项合作，合同金额累计约1.3亿元。

借东风 主动融入长三角区域一体化

民营经济在发展的关键时刻遇到“长三角区域一体化”的东风，宁波鄞州区委区政府第一时间行动起来。11月15日，鄞州区召开全区民营经济发展大会，鼓励、支持、引导民营企业“二次创业”，并组织民营企业走进中科院，为企业转型升级寻求创新源动力。

科学百年人生系列④

攻克我国第一颗原子弹“心脏”

■本报记者 李晨阳

中国科学家自主研发“两弹一星”的过程，创造了无数奇迹。但由于这些工作大多属于“绝密”级别，因此背后的故事也多数鲜为人知。著名材料学家、中国科学院院士吴自良带领团队攻克我国第一颗原子弹“心脏”的历程，就是其中一则神秘的传奇。

“天”降大任

所谓原子弹“心脏”，是一种叫作“甲种分离膜”的核心元件。它的作用在于将铀-235和铀-238这对“双胞胎”同位素分开，提炼出高浓度的可用于发生核裂变反应的铀-235。当时，全世界掌握这项技术的只有两个国家——美国和苏联。苏联专家撤离中国时，也带走了绝密级别的分离元件技术资料。面对国际封锁，毛主席表示中国一定要下决心搞出原子弹，而这项甲种分离膜的攻关任务，是由周总理亲自抓的国家绝密项目。

最初，这一项目被交给上海冶金研究所（现上海微系统所）、沈阳金属所、复旦大学和北京原子能所4家单位。后来经过综合考量，国家将该研制任务集中下达到上海冶金所，通知其他分离膜研究小组携带设备，于1961年春节后到上海冶金所报到。于是，60多名专家在上海冶金所组成了第10研究室，对外称“7支部”。而时任上海冶金所副所长的吴自良，就担当了第10研究室的主任和技术总负责。

“国家的需要就是我的研究方向。”抱着这样的信念决心，吴自良放下筹备已久的研究项目，全身心投入到全新的会战之中。

昼夜兼程

分离膜的基本原理是用某种粉末制造出特定性质的孔洞材料，因此研发的关键在于找到合适的材料和恰当的制作方法。

那时吴自良每天工作超过10个小时，逢年过节也不休息。甲种分离膜第二发明人、后来成为中科院院士的邹世昌告诉《中国科学报》：“这项工作的技术要求非常高，保密要求非常严格。整个实验大楼第四层的一半都被封闭起来，大家白天晚上、加班加点地工作。即便是身边的家人，也只知道我们是为国家的重要保密项目工作，不知道具体在做什么。”“这项工作没有什么资



▲签约仪式现场
►企业家与科学家交谈

宁波鄞州区科技局局长叶龙表示，此次活动是中科院上海分院与宁波鄞州区的全面联动，是鄞州史上规模最大的产学研活动。宁波市鄞州区科技局副局长杨盛苗说：“这次来中科院的企业分三大类。第一类是自己有技术需求的，第二类是有资金实力想投资好项目的，第三类是已有合作、想加深合作的。”

11月27日至29日，企业家们走进了首届长三角科技交易博览会，参加了2018年中科院专利竞价（拍卖）会上海专场活动，走访了中科院上海先进激光技术创新中心、上海硅酸盐所、上海微技术工研院、上海应物所、上海技物所等研究机构，与科研人员零距离交流。值得一提的是，11月28日以“主动融入长三角，协同创新谋发展”为主题的专场项目路演及成果对接会，成为此行的“重头戏”。中科院上海分院针对企业在“信息技术”“高端装备”“新材料”“新能源”等领域提出的技术需求，组织发

布了17项路演项目和两百余项技术成果，有3个项目在现场签约。

鄞州企业家们还在路演现场广发“英雄帖”，向中科院上海分院的科研人员们征求在新能源动力机车电池管理系统、心脏参数的测量装置、转换式光学成像系统等技术的解决方案。

市场化 企业和科研院所优势互补

宁波申江科技有限公司近年来在氢燃料电池领域加大投入，可却遇上了技术瓶颈。而中科院上海微系统与信息技术研究所高效储氢课题组的技术能让难题迎刃而解。双方的合作有望让储氢体积密度比和纯化效率进一步提高。

为此，中科院上海微系统所高效储氢课题组同宁波申江科技有限公司就“储氢领域”合作项目签约。宁波申江科技有限公

司董事长助理吴荣生介绍，双方早在1998年就实现了首次合作，已成功开展了5个项目合作，并将技术合作延伸至资金入股。与科研院所合作的20年里，该公司由一家生产轴承配件的传统企业转型为先进制造企业；从年产值500万元到如今已逾10亿元。在这次对接会上，该公司再次与上海微系统所签约，将合作开展甲醇重整燃料电池系统储氢设备的研发——面向未来市场，再次完成产业升级。

中科院上海硅酸盐所空间材料与实验技术研究课题组同宁波东联密封件有限公司就“航天密封领域”合作签约。宁波东联密封件有限公司总经理励永平表示，双方合作有10多年了，看重的就是中科院上海硅酸盐所在材料测试方面的专业性和权威性。这次签约开展新一轮合作，双方将改变以往单一的供需模式，朝着共同研发的目标努力。

“企业和科研院所的对接是双赢的，双方各有需求，也各具优势，合作能够互相促进。”中科院上海硅酸盐研究所高级工程师艾飞告诉记者，“这次和宁波东联密封件公司进行的新一轮合作，就是为空间站建设研制相关材料器件。未来，我们还将为民用密封热工行业、结构陶瓷等开展探索。”

中科院上海光机所强场激光物理国家重点实验室与浙江中物九鼎科技孵化器有限公司达成了战略合作意向并签约。“有了这样的技术对接活动，企业寻求技术的道路就更加通畅了。”浙江中物九鼎科技孵化器有限公司总经理郑武成坦言。

中科院上海分院党组成员、副院长田申荣介绍说：“过去上海分院与地方合作多在省、市的层面，这是首次下沉到区，通过对接与企业建立更直接的合作后，我们可直接派遣科研人员到地方挂职，也可能将研究生派遣到企业考察，在为企业排忧解难的同时，为企业培养输送人才。”他表示：“中科院上海分院将发挥好科技创新发展的引领作用，积极为地方提供科技创新支撑。”

产业能级提升，也能反哺基础研究领域的发展。杨盛苗表示，也有企业为科研院所完成重要项目量身定制相关材料或者产品配件，这样的合作有助于协同创新，助力长三角区域一体化实现高质高效发展。

器化”专项的覆盖项目。

1999年，中共中央、国务院、中央军委授予23位科学家“两弹一星”功勋奖章，吴自良是上海市唯一的受勋人员。获此殊荣后，吴自良把奖状复印后分发给每一位参研人员，最后把重达一斤的金质奖章交给研究所。

在今天看来，甲种分离膜的研制工作是一段激动人心的传奇。但是对吴自良和他的“战友们”来说，这是高度机密的工作，很长时间里不能向外界吐露；这也是一项寂寞的工作，在十多年的漫长时光里，甚至不知结果怎样，成败如何。但是那一代科技工作者，始终怀着对党和国家的朴素深情，从而创造了一个又一个被历史铭记的奇迹。

的成果，在欣喜之中撰写了自己的第一篇论文，兴冲冲地交给吴自良。之后的几个月里，吴自良召集参与这项工作的学生们，一遍又一遍地讨论、核实、分析。模型建好了又推翻，推翻后再重建；文稿写了又改，改了重写。学生不禁暗自责怪老师太过认真、速度太慢。

将近十年后，谢晓明参加一场国际会议时，一位意大利同行看到他的名牌，立刻走过来，紧紧握住他的手，表示对多年前那篇高水平论文的钦佩和祝贺。这时，他才真正认识到那篇浸透着导师心血的文章的分量。

吴自良对学生的要求高，对自己的要求更是近乎苛刻。他从不从未参与、未亲自审阅修改或没有作出贡献的论文上署名。

上世纪80年代末，张宏在完成一篇论文后，署上了吴老师的名，以示论文是在他的支持和指导下完成的。然而，当他们将论文呈送吴自良审阅和修改时，吴自良当即表示：文章可以发，但是自己的名字必须删掉。尽管课题的方向确立、仪器设备订购及调试、经费申请和获得等，无不在吴自良的亲自指导下进行，但是吴自良坚持认为，他并没有直接参加这部分计算研究工作。最后，张宏等人只得在作者列表中删去他的名字，仅在“致谢”中提到他的贡献。

吴自良一生治学严谨、不憚寂寞。他的学风、修养、品德，影响了无数后辈学子和他们未来的科研生涯。

提起甘草，大多数人第一印象是中药材。其实，甘草除了是位列第一的大宗中药材外，还应用在食品、饮料、烟草、化工、酿造、国防工业等行业，国内、国际市场需求量都很大。甘草酸用于啤酒生产能增加泡沫、色泽、稠度和香味，也可用于制造靴油、墨汁、染料等，甘草清提取液可作为石油钻井液的稳定剂、灭火器泡沫稳定剂辅料。尤其是在日本，甘草被广泛使用于汉方药中，甘草素是日本酱油风味独特的添加物，而另一个主要成分甘草酸钾是日系化妆品里用于消炎、镇静的重要添加成分。

正是由于它特殊的功效，甘草的全球需求量一直居高不下，中国是日、韩两国的主要甘草进口国。

甘草告急

“我国甘草资源处于枯竭状态。”接受《中国科学报》采访时，中科院华南植物园农业及资源植物研究中心主任王瑛开门见山地道出甘草的困境。这也是她和团队成员下决心开展甘草科学研究的原因之一。

每到采挖季节，都会掀起采挖狂潮，百万采挖大军导致野生药材资源日益减少。历史上曾记载山西、山东也出产甘草。由于大量采挖，目前，山西、山东两个产地早已不能提供野生产品。全国甘草主产地由山东向西转移，主产地内蒙古的甘草分布从东向西收缩，新疆成为甘草的主要调出地区。

“西北也是采挖破坏比较严重的区域，并且野生甘草资源群落普遍较小、密度较低，群落结构简单并且呈现片段化分布状态，已破坏生境难以恢复，现阶段野生甘草资源仍在减少。”王瑛牵头的甘草团队通过走访调查和实地考察相结合的方法，对西北地区31个县市的野生甘草资源进行了详细调查。

另外，野生甘草根系达两米多，很多人采挖后不回填土壤，导致了土壤沙漠化。据宁夏有关部门调查，20世纪70年代时，平均挖70公斤甘草，破坏一亩草原；到80年代时，一亩草原挖不到50公斤甘草；90年代时，一亩草原连20公斤甘草也挖不到了。由于滥采乱挖甘草，20世纪80年代我国每年有30万亩草原变荒漠。

“目前存在的问题有两个，第一是甘草籽都是高度杂合的种籽，种质不稳定；第二是人工种植的甘草都是大肥大水的产物，入药部分质量达不到药典标准。”王瑛带队去甘肃科学考察时，发现了市面上充斥着良莠不齐的甘草。

甘草是多年生草本植物，其根在地下形成密密麻麻的根网，是水土保持的友好植物。王瑛希望通过科研人员的努力，加快优良种质的选育和相关栽培技术的研究，达到野生甘草资源的合理保护与可持续开发利用并举的目的。

3R 解决甘草缺与用

“Resource（资源）—Research（研究）—Resolution（方案）”3R是王瑛团队的研究体系模式。针对甘草，她们主要研究甘草资源的收集和评价；次生代谢物的分子调控机制；环境因子影响次生代谢产物积累的分子机制；优良药用品种和保健功能植物品种的培育。

“通过研究阐明中药材地道性的分子机理，并实现特种药用植物的次生代谢定向调控和可持续开发利用。”王瑛告诉《中国科学报》。

2011年，在甘草课题的全额资助下，华南植物园园艺中心许炳强、王瑛研究组胡伟民赴新疆北部20余处进行了甘草种质的收集。他们将收集的乌拉尔甘草、粗毛甘草、光果甘草带回华南植物园的沙漠温室和高山温室试播、试种以至逐步驯化定植。

在全国范围内收集野生甘草种质资源后，研究人员又在宁夏和新疆分别建立了资源圃。

“因为甘草在地下会串根，我们把20公分粗、60公分长的水管打进地里，保证资源圃里每株野生甘草的遗传背景不会改变。”王瑛说。

通过杂交负责将优良性状整合在一起，科研人员选育出适合不同生境的高产、优质甘草品种等。

“通过大规模的野外资源调查建立资源圃、全面收集和评价我国具有甘草生产历史及甘草近缘物种分布地区的野生种质资源等，我们已筛选培育出高甘草酸含量的新品种，栽培2年后甘草酸含量就远远超出药典2%的要求，达到现有栽培品种4年生甘草的含量。目前正在集成甘草品种繁育和规模化栽培技术体系。”王瑛欣喜地告诉记者。

研究还需精益求精

谈及甘草的研究，王瑛认为日本在此方面的工作非常扎实，日本研究人员的合作和务实精神值得学习。

据悉，2011年，日本著名中药生产公司津村制药已经实现甘草的大规模人工栽培，这在世界范围内尚属首例。

与此同时，日本的化工界对甘草的加工利用紧随其后。三菱化学控股旗下的三菱树脂培育甘草苗仅需2年左右，使甘草出货的时间较通常缩短一半。三菱树脂也在与三菱化学等合作，负责加工和提取甘草的药用成分，探讨生产高附加值的商品。

2016年，来自大阪大学的研究人员宣称对甘草的主要品种乌拉尔甘草进行了全基因组测序，共发现了34445个基因。研究人员还发现了与甘草素等化合物的合成相关的基因家族。

这些讯息让王瑛深有感悟：“据我了解，日本丸善制药株式会社是全球唯一从事甘草产品研发的公司，该公司从根到叶子和芽，从水溶性成分到脂溶性成分，只要我们能想到的，它都有涉猎，并且一直在追求精益求精。”

目前，王瑛的甘草团队里有资源、遗传、繁育、栽培、化学分析等各方面专家，他们共同协作，期望让甘草研究跟上时代步伐，让这味古老的中药材在今天发挥出更大作用。



▲王瑛在种苗繁殖基地的进行技术指导
▲甘草新品种组培苗

让甘草焕发新的生命力

■本报记者 王晨绯