

在邓维看来,未来化学的发展,乃至其他学科的发展,交叉学科会越来越多,越来越重要。“我的个人经历也是比较‘交叉’,博士学有机,日本学高分子,在美国搞生物化学。科学发展到今天,交叉科学是个必然的需要,尤其做应用型的科学,要想有新的成果和突破,就必须了解不同的学科,要眼光开阔,善于融合。”邓维说。

邓维:期待绿色化学的明天

■本报记者 彭科峰

化学,人们生活中绕不开的一个词语。化学是自然科学的基本学科,我们每天使用和食用的各种日常用品中都含有很多化学物质,涉及到很多化学物质的合成。

但同时,化学有时也让我们感到担忧。很多化工产品的制成,都需要用到催化,有很多污染物质的产生。甚至在制作很多日用品的时候,也会因此产生对环境的污染和破坏。这也是当前很多化工企业不得不搬离城市的原因。

作为一名从本科开始就钻研化学的科学家,上海应用科技大学化学与环境工程学院副院长邓维教授正在探寻另外一条路:绿色化学。多年来,他试图通过自己的努力,让化工企业的生产过程变得更加环保、绿色,最大程度地减低污染。

“其实,从大学开始,我的第一选择不是在高校里搞研究,而是想到企业里去做一些具体的工作,学以致用。我还是比较喜欢做一些实际的应用。”在接受《中国科学报》记者采访时,邓维感慨不已。

追求化学之路

1996年,邓维考入中国科技大学,进入化学系就读。出于对化学的兴趣,他选择了位于安徽的这所学校。当然,科大的化学属于国际领先的行列,科大的刻苦和专业精神也是非常吸引他的地方。

对化学的兴趣,也是受到同为化工专业的父亲的熏陶。本科期间,他开始选择的是交叉学科物理化学专业,“这个学科是用物理的方式来研究化学,属于基础研究方向。”因为本着学以致用理念,邓维更喜欢应用性的专业,因此他选择了分析化学,研究生阶段攻读了有机化学。

从本科到博士,伴着热爱的化学,邓维在母校度过了9年时光。

2005年博士毕业后,邓维拿到了国内7家知名企业的工作邀请函,但他最终出人意料地选择了去日本继续深造。邓维选择出国,是因为考虑到,生活不只是科研,国外的进修可以更好地拓展眼界和交流。于是,他放弃了良好的工作机会,申请到了日本大阪大学的JSPS做研究。

在日本度过了三四年的光阴,邓维又选择到美国的普度大学做博士后研究员。美、日求学期间,他在绿色化学、超分子自组装功能性材料研究、为药物/基因载体设计合成等



邓维

方面有了深厚的积淀,也发了不少文章。“但我还是想要去企业做研发工作,希望把自己的科研成果做成产品出来。”邓维表示,2010年,他在美国一家知名企业搞研发。但不久,他却毅然决定回国。

主动求职的东方学者

为什么回国?在邓维看来,首先是文化因素,自小熏陶的中华文化和美式文化有天然的隔阂,在美国多年,他依然深深地喜欢中国的文化和亲情。

其次,是看到了职业的天花板。在美国公司时,了解到一位中国同事工作了8年,也只是资深技术人员而已。“这使我受到了很大的触动,人生不能这样平淡,年轻的时候应该去努力奋斗,创造属于自己的天空,祖国在发展,有着崭新的发展空间和机会,也可以为祖国的发展贡献一份力量,所以毅然决定回国。”

回国伊始,他加入了联合利华的中国公司。由于向往高校学术科研的自由空间,他申请并入选了上海市的东方学者计划,加入上海大学。

这个原本一心想要走进企业的人,兜兜转转,几经波折,最终却还是回到高校,成为一名学者。

那么,为什么又从“211”的上海大学跑到上海应用技术大学呢?邓维说,“这是我自己主动申请的。”

彼时,上海应用技术大学举办校庆活动,邀请很多上海高校的高端人才进行交流。经过和校领导的一番会晤,邓维觉得自己的理念和学校“很契合”,“因为我还是喜欢做一些成果转化的东西,不喜欢纯基础研究。我本人喜欢的就是绿色催化的工艺,就属于应用技术。”

心动不如行动。他主动要求来上海应用技术大学工作。最终,他如愿以偿,成为这所

大学的博导,组建了了自己的团队,决心做科研成果和产业间衔接的桥梁。

“在上海这样的城市,已经没有化工企业的落脚处。但很多化工产品又是必不可缺的。怎么办?只有走绿色化工这条路。化工产业必须进行转型升级,调整产业结构。”邓维介绍,一般来说,让化工企业变得绿色,有两条路径,一是绿色方法,达到原子经济性;二是工艺改进,避免和减少污染的释放。而这正是他一直在努力做的研究。

建设绿色化工的明天

在上海应用科技大学,他组建了多学科的科研团队,团队成员都有着海外留学经历,研究领域各不相同,有无机、有机、高分子和分析化学,但是团队的一致目标集中在催化和有机合成领域,希望实现绿色化学、绿色催化。目前,他们在短短的两年内,就获得四项国家自然科学基金的资助,还有多项教育部、上海市科委、教委的资助,也取得了一些成果。

邓维举例说,此前他们有一个比较重要的成果,是利用绿色化学的方式来生产燃料,减少污染,其核心就是使用绿色的催化剂产品,同时优化生产流程来进一步减少排放。目前,利用他们的技术,已经有应用于百吨级生产的化工产品。

“我们的目标,是以绿色的催化方法为起点来进行一些应用型的转化。”邓维介绍,未来还是希望“基础”和“应用”两条腿走路,“基础研究必须夯实,这是手段,应用则是我们的重点和根本目标,希望实现化工企业的绿色化学的实践应用,还地球一个洁净的未来,也让人们了解化学不只是污染,而是制造和绿色。”

目前,邓维已经发表了SCI论文70余篇,多篇被选为国际杂志封面,论文总计已经被引用超过1000次。在他看来,“发论文,其实还是为未来的应用储备知识。把自己的技术产业化,做应用,才是我最大的乐趣。”

在邓维看来,未来化学的发展,乃至其他学科的发展,交叉学科会越来越重要,越来越重要。“我的个人经历也是比较‘交叉’,博士学有机,日本学高分子,在美国搞生物化学。科学发展到今天,交叉科学是个必然的需要,尤其应用型的科学,要想有新的成果和突破,就必须了解不同的学科,要眼光开阔,善于融合。”邓维说。

基金成果

我国科学家重建过去1200年AMV演化史

在国家自然科学基金项目的资助下,中国科学院西北生态环境资源研究院研究员杨保团队在历史时期北大西洋多年代际气候变化的特征及成因研究方面取得重要进展,相关成果近日在线发表在《自然-地球科学》上。

北大西洋海水表面温度具有50-70年的冷暖变化规律,即北大西洋多年代际变率(AMV)。AMV可以调节北大西洋飓风活动并影响非洲萨赫勒地区荒漠草原干旱环境,所以对这一变化特征的了解对于预测几十年或者更长时间尺度上的气候变化非常重要。但是,由于AMV的长周期性及驱动因素的复杂性,之前难以获得AMV完整的变化特征。

利用北大西洋周边区域46条分辨率的气候代用资料(包括树轮、冰芯和历史文献记录),杨保团队重建了过去1200年AMV的演化历史。该研究发现,在过去1200年,AMV表现出持续和显著的多年代际准周期性变化。太阳活动极小期和强火山喷发事件均可造成北大西洋海温长达十年的异常变冷,但两者对历史时期北大西洋多年代际变率的贡献不到30%,远小于气候系统内部变率的贡献。通过扣除外部驱动的贡献,作者估算了气候系统内部变率对AMV的贡献,并据此推断,AMV和北半球温度以及其他区域气候之间的联系主要是气候系统内部的真实联系,并非只是两者共同受第三方外部驱动造成的假关联。

该研究结果对理解历史时期多年代际气候变化的形成以及预测未来气候的年代际变化具有重要意义。

荒漠降水格局对植被的影响大于对土壤水分的影响

在国家自然科学基金项目资助下,中国科学院西北生态环境资源研究院(筹),即原中国科学院寒区旱区环境与工程研究所,沙坡头沙漠试验站研究员王新平与合作者在荒漠生态系统生物量与土壤水分的动态耦合研究方面取得重要进展,相关研究成果于6月5日在PNAS即美国《国家科学院院刊》上在线发表。

生物量反映了生态系统尺度上植物对土壤水分的竞争力及适应干旱生境的能力,是表征植被稳定演替的理想指标,也是揭示未来气候(降水格局)变化情景下荒漠生态系统可持续性的基础。

基于沙坡头站对试验区降水、土壤水分、植物群落特征的长期观测资料,研究人员在分析降水随机分布、植物光合及气体交换特征的基础上,综合考虑冠层截留、土壤导水率及凋萎系数对水分传输及土壤有效水分的影响,确定了单位生物量碳增长、碳损失和蒸腾耗水等关键参数,刻画了具有高度时间依赖性的生物量动态概率分布特征。同时,利用试验观测的植物冠幅与群落盖度、根幅与冠幅的比例关系,在空间上对生物量—土壤水分动态耦合关系进行尺度转换,构建了耦合土壤水分的植被生物量动态微分方程。

对比分析表明,在植物生长周期不变的前提下,当降水日数增加10%,降水日的日平均降水量也增加10%时,模型预测的土壤水分未发生明显变化,而生物量将增加约25%,降水增加主要补偿了植被的蒸腾耗水(生物量增加)。因此,未来气候(降水格局)变化对植被的影响将大于对土壤水分的影响。

天然产物集群式高效合成取得进展

在国家自然科学基金项目等资助下,四川大学秦勇团队近期在天然产物集群式高效合成研究中取得重要进展,完成了33个分属于四个不同家族的单萜吲哚生物碱的高效集群式合成,相关研究成果6月8日在线发表在细胞出版社Chem杂志上。

结构复杂多样的天然产物作为创新药物的重要来源,在新药发现中起到重要的作用。传统手段由动植物产品、微生物发酵液进行分离获得天然产物,在大多数情况下难以满足新药研究对天然产物的需求。天然产物全合成成为解决这一科学问题提供了可能的途径,但是合成规模受限于有机合成技术和方法学的制约。因此,亟须发展新的合成方法和策略,实现天然产物的规模化合成。

秦勇团队发明了一种无需对氮原子进行衍生而直接从酰胺官能基在温和条件下生成氮自由基的新方法;其次,巧妙利用氮自由基的缺电子特性,反转了传统理论上认为不能发生的两个原本带负电性的苯胺氮原子和烯胺β碳原子间的反应性,发展了新的手性吲哚碱的合成方法;第三,实现了在通常情况下难以控制的以自由基反应中的官能团选择性、区域选择性和立体选择性的精准控制,反应条件温和,并且反应可以放大到10克以上的规模。该研究以上述自由基串联反应为关键步骤,实现了单萜吲哚生物碱的高效集群式合成,为通过全合成规模化制备结构差异的天然产物库提供了良好的范例。

我国乏燃料后处理关键技术有望改善

在国家自然科学基金项目等资助下,苏州大学教授王发明团队在环境放射化学领域取得系列进展。相关研究成果在线发表在《自然通讯》上。

核电作为替代传统化石能源的重要选项,不仅可为我国提供稳定的能源供给,还会在一定程度上缓解现阶段的环境污染。根据国家发展改革委、国家能源局发布的《中国电力发展“十三五”规划》,2020年我国核电装机容量将达到58吉瓦,在建核电站数量为世界第一,这使得我国将超过法国成为仅次于美国的第二大核电国家;到2050年装机容量有望达到400吉瓦,将超过现阶段全世界所有国家核电装机容量的总和。在如此快速的发展态势下,与核能发展密切相关的乏燃料后处理与核废物处置将面临空前巨大的挑战,同时也将成为影响我国核能可持续发展的关键因素之一。

该研究成果在一定程度上改变了人们对三价铀系元素固相化学行为同一性的基本认识,初步生成了基于绿色选择性结晶分离理念的稀土分离及镭镭分离,有望改善我国乏燃料后处理关键流程工艺;他们首次合成并解析出在强酸溶液中能够稳定存在的镧镧基金属有机骨架构架材料的晶体结构,并将其应用于在高酸度条件下选择性吸附铀酰离子,为乏燃料后处理中的核素分离及环境中放射性核素污染防治开辟了新路径。(本栏目稿件由陈欢欢整理)

2011年,徐智策带领的胎儿医学创新团队被评为江苏省“胎儿学”重点学科。中国第一家省级或以上的“胎儿学”重点学科由此诞生。

徐智策团队:胎儿生理学和胎源性疾病研究领头雁

■本报记者 彭科峰

中国功能性出生缺陷(尤其是胎源性心血管病)的研究,从十余年前的“无”到目前的全全国性普遍发展,有一支团队的开创工作起了重要作用。

十五年前,中国未曾有任何针对胎源性心血管疾病的论文,由于这支团队的领跑和在过去十余年间的一项项成果,为中国心血管功能性出生缺陷研究发展作出卓越贡献。

这支团队就是——苏州大学附属第一医院胎儿医学研究所徐智策教授团队。

成长之路

从玉石雕刻艺人到苏州医学院生理学讲师,再到国外留学,徐智策的求学过程可谓曲折坎坷。经历一次次挫折,挺过一个个沮丧,在不断的坚持和努力下,他最终成为英国剑桥大学的博士,后又在美国爱荷华大学从事博士后研究。1998年,徐智策到加州大学洛杉矶分校(UCLA)产科任助理教授,科研生涯开始当一面。

徐智策分别获得和独立主持美国出生缺陷领域科研项目(March of Dimes基金)和NIH的ROI等多项科研基金。由于出色的学术成绩,他后来出任美国罗马琳达大学医学院围产生物学中心教授。

2004年,天时地利人和,徐智策回母校苏州大学工作。回国后,他组建团队,开展胎儿医学与胎源性疾病的基础和临床研究。作为第一申请人,徐智策相继获得国家自然科学基金、江苏省自然科学基金重点项目、江苏省高校自然科学基金、苏州市重点实验室等多项科研基金的支持。

研究生培养是徐智策教授的一个关注重点。大学是培养“人”的地方,他更强调培养

“有能力的人”。他常说,研究生能力发展可归结一句话:学会如何提出问题、分析问题和解决问题。“研究生阶段,是人生第一次做老板的时候。从课题想法、设计、操作到总结汇报,方方面面,作为课题主人和老板,不但要操心科研假设与验证,还要学会做好与老师、技术员、其他学生甚至材料供应、动物饲养等方面的交往工作。这是今后研究生能否成为有用之人,成为‘领袖’的重要过程。”徐智策说。

创建平台

在胎儿医学发展史上,因伦理限制,难于在人体对胎儿进行实验研究。如何研究宫内胎儿器官与系统功能是生育生物学和围产医学共同关注。历经百年探索,发达国家通过多种动物实验,最后发现孕羊胎羊是最理想模型。因为胎羊绝大多数生理生化等指标与人胎相近,而且通过手术预设在宫内和胎羊体内设导管、电极、探头等装置,可在手术恢复后对宫内胎儿进行功能及发育研究。胎儿功能学许多知识和发现均来自这样的平台。全世界共有约20家这种平台。虽然20年前中国已在这方面做过努力,但因遇到瓶颈,并无较大发展。

但中国出生人口多,优生优育需要国家创建宫内胎儿动态研究平台。徐智策教授率团队经过一次次试验摸索,成功创建中国首家清醒状态下宫内胎儿多功能动态研究平台,可在清醒无麻醉的动物体内实时动态观测研究胎儿心血管、神经内分泌、泌尿、血液生化反应等等。这一平台的创建,不但为中国临床医学中胎儿正常发育和异常改变的探讨提供宝贵技术,也为我国在实验性胎儿发育生理学方面在国际围产医学和妇产科领域争

得一席之地和发言权。

徐智策团队被评为江苏省医药卫生系统首家“创新团队”——胎儿医学创新团队。凭借宫内胎儿研究平台,创新团队对胎儿心血管、内分泌等系统进行正常与异常的功能和分子学相结合的探索,在阐明胎儿阶段胆碱能与血管紧张素信号在心血管功能发育调控方面做了系列创新探索,填补多个相关知识空白。多家国际著名杂志邀请其撰写发表综述和重点实验室综述论文。我国妇产科与生殖医学领域中胎儿医学实验性宫内胎儿生理学多功能动态研究,从无到有,在国际舞台上崭露头角,毫不夸张,其中许多开创工作和创新贡献来自徐智策带领的胎儿医学创新团队。

卓有成效

胎源性疾病,当今医学研究热点之一,是英国David Baker教授30年前提出的一类发育相关健康问题。Baker学说提出后,上千临床和试验工作证实了妊娠期不良因素可通过影响发育中的微妙环节,使胎儿出生后患高血压、糖尿病、中风等危险明显增加。

中国的胎源性疾病研究始于2000年左右。徐智策团队在国内这方面起了开拓引领作用。“胎源性疾病”名词的最早中文定义记录来自其团队。他们率先在国内开创胎源性心血管疾病研究,围绕孕期多种因素,如营养失衡(高糖、高盐饮食、咖啡因摄入)、烟(尼古丁)暴露和缺氧等,实验探讨对胎儿心血管发育的急性影响和对出生后代慢性的慢性作用,与高血压的发育源性机制结合,探索孕期因素诱导心血管功能性缺陷,在SCI杂志发表50余篇论文。

团队还为胎儿医学的脐血管调控提供具