

肥料的未来在这里

——来自第17届世界肥料大会的报道

■本报记者 沈春蕾

“发展新型肥料,造福华夏子孙。”日前,第17届世界肥料大会在沈阳召开,中国工程院院院士陈温福在“中国与世界肥料对话”的访谈环节发出这样的呼声。

大会开幕式上,国际肥料科学中心亚洲分中心主席姬兰柱说:“中国是世界上化肥生产和消费大国,希望世界肥料大会的召开,可以让中国的科学家和企业家了解世界肥料科学研究的现状和发展趋势,共同实现农业绿色可持续发展。”

据悉,今年是世界肥料大会第二次来到中国,上次是2001年在北京举行的。2015年,时任中国科学院沈阳应用生态研究所所长姬兰柱研究员带队前往位于德国的国际肥料科学中心,通过与中心主席Ewald Schnug教授的申报和洽谈,争取到第17届世界肥料大会的主办权。今年大会的主题是“Go East! Fertilizers Future!”(去东方吧!肥料的未来在那里!)



①第17届世界肥料大会开幕式现场
②中国与世界肥料对话访谈
③东北春玉米“深施免追肥”技术

我国肥料使用现状不乐观

我国是世界上人口最多的国家,同时也是农业大国和肥料生产消费大国。肥料是农业的重要生产资料,对农业生产的发展,特别是粮食生产起到十分重要作用。陈温福院士表示:“我国用占世界不到10%的耕地,养活了占世界22%的人口,这与肥料的贡献是分不开的。”

20世纪90年代,我国开始大量施用化肥。来自农业部的数据显示,2015年,我国农业化肥总用量为5416万吨,成为全球化肥用量最高的国家,是全球平均用量的3.4倍。

化肥是作物的“粮食”,本身无害,但施用量超过作物需要就会造成资源环境问题。2016年,原农业部印发了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》。经农业部测算,2017年我国水稻、玉米、小麦三大粮食作物氮肥当季平均利用率为37.8%,比2013年和2015年分别提高7.8%和2.6%。这意味着我国提前3年实现化肥使用量零增长的目标。参会的不少专家均透露,我国化肥使用量预计到2020年将出现负增长。

科技元素注入肥料产业

作为大会承办单位之一,沈阳生态所一直致力于新型肥料研发。2012年,沈阳生态所研究员王志杰、张丽莉带领的植物营养与肥料团队获得农业部“环保型高效肥料研制与应用”创新团队称号,团队通过整合科研单位和企业的资源,建立先进的肥料技术研

然而,一些国内的化肥生产商却暗自发愁:“要让现有肥料满足绿色农业需求,新技术的注入很有必要,我们去哪里找新技术呢?”

9月3日,在与世界肥料大会同期召开的2018年新型肥料创新技术交流座谈会上,“环保型高效肥料研制与应用”创新团队成员之一、中国科学院沈阳生态所研究员石元亮召集国内外的肥料专家为我国肥料企业发展出谋划策。他指出,在座的大部分肥料生产企业或多或少都有点迷茫,下一步该怎么走?

世界肥料大会为解决这个问题提供了一个很好的平台。本届大会来自全球20多个国家和地区的专家学者、工业界代表800多人参加,交流学习关于肥料生产和应用的先进技术和经验,共同探讨如何提高肥料利用率。

Ewald Schnug表示,随着中国经济的发展,肥料产、学、研都有了很大的进步,但肥料利用效率不高仍是亟待解决的大问题,国际肥料科学中心已经在中国设立亚洲分中心,挂靠在中国科学院沈阳应用生态研究所。

技术试验平台,发展至今已成为我国新型肥料技术孵化的主要基地。王志杰向《中国科学报》记者透露:“肥料大会来了不少化肥参展企业,大部分跟我们所有技术合作。”

“在肥料发展的特殊时期,我们需要采取特色的解决方法。”石元亮解释道,“首先需要

理清企业、农民和市场各自需求;商家需要新技术改造和提升产品线,农民渴望提高收入,市场需要新的理念来营销推广。”

石元亮介绍,现有普通化学肥料的利用情况是氮为30%~35%,磷当季利用率不足20%,钾的利用率为50%。随着新技术的注入,市场上出现了稳定型肥料、缓控释肥料、聚氨酯肥料等新产品,并取得市场的认可。

1954年建所以来,沈阳生态所就开始了土壤酶学基础研究以及氮素酶学调控技术研究,先后开发出长效碳酸氢铵、长效尿素、氮肥长效增效剂——肥隆和增铵一号,长效复合(混)肥添加剂NAM与相应的各类作物专用肥料,以及多元生物有机肥等技术和品种。

如何让农民接受新型肥料

一款新产品从问世到被接受并被认可需要一个过程。一些肥料生产企业通过聆听国内外肥料专家的报告后发现,不管技术有多深奥,都要立足农业生产,为农民服务。石元亮指出:“面对新型肥料,农民最大的顾虑一是价格,二是使用习惯问题。”

为此,“环保型高效肥料研制与应用”创新团队成员之一、沈阳生态所研究员卢宗云经常深入田间地头。他告诉《中国科学报》记者:“要想让农民真正受益,需要用科普加示范带动的方法让农民掌握技术。”

卢宗云也在田间做了很多新型肥料的对比试验,比如东北春玉米田采用“深施免追肥”技术后,在比常规施肥减少20%施用量的情况下,春玉米不减产,还能“活秆成熟”;在

“我们在稳定性肥料研究、肥料工艺、肥料添加剂等领域处于国际领先水平。”王志杰说。

2010年,为更好地引导稳定性肥料产业健康发展,在老中青三代人的努力下,沈阳生态所发起成立了稳定性肥料产业技术创新战略联盟。石元亮介绍道,成立以来,联盟不仅制定了一系列行业标准、国家标准,并由行业及国家颁布实施,还成为稳定性肥料企业和研究单位沟通的桥梁。

如今,沈阳生态所还开展了一系列的复合型抑制剂及相应多功能肥料的研究,先后推出了一系列专利技术产品。张丽莉在大会报告中指出:“其中,植物源抑制剂及球磨化磷肥技术的研究,都处于国际领域前沿。”

山东省德州市夏津县苏留庄镇抗盐碱型稳定性肥料示范项目现场的测产显示,施用抗盐碱型稳定性肥料的处理亩产能达到1000斤,农民收益也将能增加200元/亩。

“好肥料能让农民反复购买,这是信赖的体现;好技术能成就一家肥料企业,这是科技的力量。”尽管当前肥料市场存在着假乱真,管理的法律法规不健全等现象,石元亮希望今后相关部门加强监管,引导稳定性肥料产业向着有利于农民、有利于环境的方向发展。

如文章开头所述,今年肥料大会的主题是“Go East! Fertilizers Future!”(去东方吧!肥料的未来在那里!)毫无疑问,只有逐步解决了我国肥料研发、生产与使用的方方面面的问题后,才能笃定地说,肥料的未来在这里。

他建立了复杂核能系统中子输运理论,攻克了中子输运精准建模与高效求解的世界难题,自主创新研发的中子输运设计与安全评价软件 SuperMC 打破了国际技术垄断与封锁。目前,SuperMC 已经通过了全球规模最大的国际合作项目国际热核聚变实验堆 ITER 国际组织以及国际经合组织核能署 OECD/NEA 认证,实现了我国核能软件首次走出国门,在60多个国家获得规模化应用,为 ITER 等国内外30多个大型核工程项目作出了重要贡献,被评价为“代表了近年来国际中子学领域的主要进展”,相关成果获2016年度国家自然科学二等奖。

欧洲聚变核能创新奖由欧盟常设执行机构——欧盟委员会2014年发起设立,在欧盟科技创新计划“地平线2020”(Horizon 2020)框架下,每两年评选一次,旨在全球范围内评选和表彰为聚变领域科技创新作出杰出贡献的科学家。吴宜灿此次获奖为中国聚变界赢得了重要的国际荣誉,显著扩大了我国在世界聚变领域的影响力。(韩天琪)

中国科学家吴宜灿 获欧洲聚变核能创新奖

本报讯 当地时间9月16日,欧洲聚变核能创新奖(SOFT Innovation Prize)颁奖典礼在意大利西西里岛贾尔迪尼举行。欧盟委员会能源研究主席 Patrick Child 为中国科学家吴宜灿颁奖,以表彰其在核能中子物理前沿领域作出的开创性贡献。吴宜灿研究员是该奖项设立以来首位获奖的中国学者,也是首位获此殊荣的亚洲科学家。

在核能系统中,中子被形象地称为“灵魂”,它是产生核能和引发放射性的源头,切尔诺贝利核事故的发生就是中子导致的链式裂变反应失控造成的。中子的输运行为直接影响着核电站的安全性和经济性,长期以来一直是核能创新研究的关键和首要问题,美欧等主要核大国均投入大量资源开展相关研究。

吴宜灿研究员现任中国科学院核能安全技术研究所所长,是世界著名的核能中子物理学家。自20世纪80年代开始,他就致力于核能中子物理研究,在核能中子输运的基础理论、关键技术和工程应用等方面取得了重要突破。

中国科大少年班校友 马东敏向母校捐赠一亿元

本报讯 9月16日下午从百度公司获悉,百度董事长特别助理、中国科学技术大学(以下简称“中国科大”)少年班85级校友马东敏女士以个人名义向中国科大捐赠一亿元人民币,并宣布成立“蔷薇科大发展基金”,重点用于少年班人才培养及母校学科建设、人才发展等。该笔捐款,是中国科大建校以来获得的金额最大的单笔个人捐赠。

捐赠仪式在中国科大东区物质科研楼一楼会议室举行。中科院院士、中国科大校长包信和等出席了捐赠仪式。

包信和说,中国科大在科学研究和人才培养方面有自己的鲜明特色。科学研究方面,学校近年来取得了以量子信息、高温超导、语音技术、纳米材料等为代表的具有世界先进水平的原创性成果。人才培养方面,中国科大迄今为止培养了73位院士,赢得了“千生一院士”的美誉,国家青年千人计划入选者中

有约10%是科大毕业生。谈到少年班时,包信和表示,实践证明中国科大少年班是中国创新人才培养的重要探索,培养了大批在科技、教育、高科技企业等领域的杰出人才。这些成绩离不开社会和校友的支持。马东敏校友的捐赠,体现了科大人反哺母校,展现了科大校友的家国情怀。

谈到此次成立的“蔷薇科大发展基金”,马东敏坦言:“蔷薇是我最喜欢的一种植物,向阳而生且生命力顽强。它寓意旺盛的活力和希望。我们也要在这个快速发展的世界中为年轻人创造更多的机会,帮助年轻人提升自己的创造竞争力。”

出生于安徽合肥的马东敏,15岁考入中国科大少年班。20岁赴美留学,获生物化学和分子生物学博士学位。1995年,马东敏与同在美国留学的李彦宏相识,并于当年结婚,5年后参与了百度公司的创立,并与李彦宏一起打拼至今。(赵广立)

进展

亚热带生态所

喀斯特生态系统土壤微生物养分限制研究获进展

本报讯 近日,中国科学院亚热带农业生态研究所环江喀斯特生态系统观测研究站李德军课题组在喀斯特生态系统土壤微生物养分限制研究方面获得新进展。相关研究结果发表在《整体环境科学》,该研究得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的资助。

土壤微生物养分限制的认知对于理解生态系统功能和过程以及预测生态系统对全球变化的响应至关重要。喀斯特生态系统在全球范围内广泛分布,在调节全球气候方面发挥着重要作用。然而,目前关于喀斯特生态系统微生物养分限制的格局仍不清楚。

基于此,李德军课题组副研究员陈浩在中国西南喀斯特地区选择了农田、草地、灌丛和次生林4种主要的土地利用类型以及白云岩和石灰岩两种主要的岩性类型,利用酶化学计量学作为指标,揭示了喀斯特生态系统微生物养分限制在区域尺度上的一般格局。

研究表明,喀斯特生态系统土壤微生物主要受碳和磷的限制,而不受氮限制。进一步分析表明,土壤微生物碳限制在不同土地利用或岩性类型下存在差异:在农田和森林中最高,但在草地中最低,白云岩发育土壤下比在石灰岩的更高。此外,岩性控制了微生物磷限制沿次生演替发展的格局:在白云岩地区,微生物磷限制从次生林到农田不断减弱,但在石灰岩地区的4个生态系统之间没有差异,这为解释不同地区微生物养分限制沿次生演替发展过程中的差异性变化提供了新的视角。(高雅丽)

相关论文信息:DOI:10.1016/j.scitotenv.2018.09.036

武汉岩土所

开展四川盆地震旦系页岩声学及力学特性实验研究

本报讯 近日,中国科学院武汉岩土力学研究所研究员李涛团队利用多通道高速波形采集装置,系统测量了四川盆地震旦系页岩在三轴压缩破坏过程中的波速各向异性特征及声发射活动,同时结合X射线CT扫描页岩样本的非均质结构及宏观破裂面的几何形态。相关成果发表于《天然气科学与工程》,该研究主要受国家自然科学基金和中科院“百人计划”资助。

据了解,随着化石能源的大量消耗以及能源需求量的不断增加,页岩气的大规模勘探开发已经成为能源领域的重要组成部分,四川盆地震旦系页岩层是十分具有开发前景的目标层。然而,目前对震旦系页岩的研究主要集中在岩性特征、沉积环境以及储层评价等方面,而对其声学及力学特性的研究缺乏系统的调查。

该研究发现页岩内部微裂纹的演化,包括原生孔隙的闭合、微裂纹的扩展以及宏观破裂面的形成,是影响弹性波速度及声发射活动特征的主要因素。在静水压缩过程中,原生裂隙及空洞的闭合会引起波速增加和少量的声发射事件产生。当平均有效应力进一步增加时,沿各个方向传播的速度无明显变化,说明页岩的微观结构在应力的进一步作用下无明显变化。在页岩动态破坏过程中,沿层理面方向宏观裂纹的生成是引起波速减小以及声发射活动快速增加的主要原因。

根据一系列室内实验测试结果可知,四川盆地震旦系页岩在岩石尺度上具有明显的非均质结构特性以及弱各向异性特征。岩石的波速各向异性在应力的作用下几乎保持不变,但宏观切面的形成使得岩石波速各向异性明显增加。此外,该震旦系页岩具有明显的脆性破坏特征,有利于开展大规模水力压裂。(高雅丽)

相关论文信息:DOI:10.1016/j.jngse.2017.03.035

安光所

中间层顶臭氧分布 受太阳活动周期影响

本报讯 臭氧是地球大气中的一种微量气体,它吸收对人体有害的短波紫外线,保护地球生物不受紫外线侵害,对地球气候、区域环境以及生物圈有着非常重要的作用。近日,中科院安徽光机所大气光学中心研究员魏合理课题组唐超礼博士等人利用卫星长期观测数据,分析了近空间臭氧的时空分布特性,重点研究了中间层顶臭氧的长期变化与太阳辐射、氧原子、氢原子和温度等大气参数长期变化之间的相关性,相关研究成果发表在《地球物理学研究—空间物理》。

唐超礼告诉《中国科学报》记者,分析研究高空臭氧在不同高度层的时空分布特性,以及太阳辐射对臭氧长期变化趋势的影响具有重要的意义。

唐超礼等利用2001年12月发射的TIMED卫星上搭载的SABER观测仪,所探测的2002~2017年共15年4443282次扫描的全球高空多种大气参数数据,发现在距地表95公里左右高度的中间层顶大气中,臭氧15年平均分布以赤道为轴线,南北半球呈对称分布;但对太阳11年周期活动响应是南北半球不对称的,其响应值从南极地区向北极地区递减。

研究结果表明,中间层顶的臭氧长期变化与太阳辐射、氧原子密度和温度具有强相关性,与氢原子的长期变化不相关。卫星长期的观测结果还进一步验证了在平流层(距地表23公里左右垂直高度)南北两极地区上空臭氧洞的存在,且南极地区臭氧空洞比北极上空的大。

据悉,安徽光机所科研人员系统地分析了高空臭氧的长期变化对太阳活动、氧原子、氢原子和温度等大气参数的响应分布,结果显示中间层顶不仅是近空间大气温度的极小值区域,也是臭氧混合比的极大值区域。唐超礼说,中高层大气的热结构和能量平衡主要受到太阳辐射的控制,而中间层顶是中高层大气中较敏感活跃的区域,是地球大气中最冷的区域,是低层大气和高层大气中物质传输、物理化学反应及能量交换等复杂动态过程的必经区域,所以研究这一区域的臭氧分布特征具有代表性意义。

同时,太阳11年周期性活动对中间层顶区域大气物理、化学以及传输等有着重要的影响,系统研究中间层顶臭氧的变化与氧原子、氢原子和温度等大气参数长期变化之间的关系及其全球分布,对进一步认识中高层大气也有着重要意义。(沈春蕾 齐琼)

相关论文信息:DOI:10.1002/2017JA025126