

## 海陆协同追踪碳循环

### 研究发现红树林固碳能力两倍于陆地森林生态

■本报记者 冯丽妃

研究数据表明,从1750年至2011年,因化石燃料燃烧和水泥生产、毁林和其他人为活动,估计已累积释放5550亿吨碳,其中已有2400亿吨累积在大气中,有1550亿吨被海洋吸收,而陆地生态系统累积了1600亿吨。但这一循环中仍有很多关键过程并未了解清楚。例如,在陆—海—气碳交换中,河流和滨海湿地起着重要作用,但其固碳潜力却一度被忽视。

“覆盖面积占近海海岸区域不到1%的滨海湿地生态系统,每年可固定约3亿吨CO<sub>2</sub>,相当于抵消全球交通工具碳排放总量的1/3。”11月20日,清华大学地球系统科学教授林光晖在接受《中国科学报》记者采访时说,由他带领的“973”项目——“碳循环关键过程及其与气候系统耦合的研究”即将验收。林光晖介绍,该项目研究的重点之一便是这些潮间带的生态系统,特别是红树林、盐沼和海草床等“蓝碳”在调节CO<sub>2</sub>浓度方面的作用。

#### 探索“黑箱”,把碳收支查清

“碳是气候变化的最重要的变量之一,目前的地球系统模式都把碳加进去了,但对于动态的‘碳循环’过程考虑得不够。”林光晖告诉记者,该项目的特点一是耦合;二是连接。“耦合就是把碳循环和气候系统的相互作用联系在一起;连接就是建立陆—海—气之间动态的、多维的、时空上的碳交换。”他解

释说。研究碳循环相关的陆地、海洋及其界面的关键生物地球化学过程与机理是减少气候预测不确定性和建立新一代碳循环模型的基础。立项之初,这个集结了清华大学、中科院植物所、北京师范大学、西北农林科技大学、中科院寒旱所、天津科技大学等单位专家的研究团队就致力于自主研发碳循环模式及碳循环—气候耦合模式,揭示海陆碳循环—气候的互馈作用,服务国家决策。

研究人员通过在福建云霄和广东湛江高桥、雷州等地的红树林生态系统碳通量观测网监测发现,红树林湿地固碳能力相当于陆地森林生态系统的两倍多,同时滨海湿地每年的固碳能力也显著高于内陆湿地。

然而,作为全球范围内重要碳汇之一,红树林的面积正在以每年1%~2%的速度递减。林光晖表示,幸运的是,当前我国红树林面积在以每年2%~3%的速度增加,这与国家呼吁保护和恢复红树林有很大关系。

相关研究对开发我国海岸带蓝碳潜力,用于抵消工业CO<sub>2</sub>排放提供了很好的科技支撑。此外,研究人员还对海—陆碳循环方面的一些“黑箱”进行了探索,如利用微生物基因序列从不同角度研究土壤碳库,研究我国干旱荒漠区典型生态系统的碳汇,系统探究了黄河、长江、珠江等三大河流碳通量的影响因素和时空变化规律等。

“这些新研究有助于对当前全球碳循环进行收支估算,促进不同生态系统的连接,加强中国在这一领域的国际话语权。”该项目参

与者、西北农林科技大学副教授朱求安表示。

#### 自主创新,填补国内空白

“耦合器就像一个通道或‘聊天窗口’。它可以让模块在保持独立的同时,建立起相互之间的联系。”

该项目地球系统模式开发专家、清华大学副教授刘利解释称,比如耦合器可以让大气和海洋作为两个彼此独立却又发生物质交换的子系统相互协作。

长期以来,我国没有自己的耦合器,地球系统模式发展只能依赖国外耦合器。刘利与同事做出我国首个自主设计研发的地球系统模式耦合器C-Coupler1,把我国耦合器研究推到世界前列。

“这是一个新的、独立的耦合器家族,不同耦合模式配置可共享同一分量模式及耦合器。这有点类似‘私人订制’,可以根据模块的多少定制所需要的交互平台。”刘利说。据悉,当前该产品已逐步在国家海洋局第一海洋研究所、清华大学等单位的模式发展中应用。

与耦合器类似,林光晖向记者表示,此次项目成果的另一个特点就是“研究数据完全共享,与国际接轨,使相关数据获得了国际认可”。例如,项目建立的中国红树林生态系统碳通量观测网是中国碳通量观测网和全球碳通量观测网的重要组成部分;创建的集生态数据管理、可视化和在线分析为一体的FluxDATAONE数据共享平台可促进学者之间的长期合作。

#### “水晶地球”,预测未来发展

“利用地球系统模式,我们也可以预估未来50到100年后的地球气候、碳循环等的变化情况。”林光晖比喻说,许多国家正在开发或完善的地球系统模式就像可以预言未来的“水晶球”。

目前,项目组已将C-Coupler加入清华大学牵头发展的公共集成地球系统模式(CIESM)中,在大气、海洋和陆面分量模式中耦合了碳循环模块,开展了工业革命前控制试验和20世纪模拟试验。研究表明,在空间分布上,CIESM能较好地模拟海—气二氧化碳通量平均态。预估结果还表明,全球海洋及赤道太平洋、南大洋海气二氧化碳通量在21世纪上半叶将快速增加,在大约2070年左右稳定;全球海洋碳汇在21世纪末为每年36.8亿~45.7亿吨。

“这个项目结束了,但相关研究并没有终止。”林光晖说,“这类创新性的研究不可能一次性地把问题全部解决,所以培养年轻有潜力的下一代是项目的核心目标之一。”5年来,项目组已经通过现场实践“练兵”,参加国际研讨会、申请国内外基金等多种方式对年轻人才进行全方位、多层次的培养。

特色创新同时意味着挑战。由于受到诸如土地利用变化、养殖等人为活动的干扰以及强烈的时空动态变化的影响,精确的红树林碳平衡数据仍需进一步研究。此外,陆海间碳运输和转化的量化及模拟仍缺乏可靠的技术方法,对其过程及机理还需要进一步深入研究。

“现在,初步的‘水晶球’原型有了,但很多核心技术还要继续完善。”林光晖说。

## 简报

### 第四届科技馆发展奖颁奖

本报讯 11月22日,中国科技馆发展基金会第四届科技馆发展奖颁奖活动暨2017年农村中小学科技馆交流培训会在京举行。本次科技馆发展奖颁奖活动含“辅导奖”“展品奖”“展览奖”“创意奖”“贡献奖”等5个子奖项及其提名奖,共表彰奖励95人次。

作为中国科协直属的唯一一家国家级公募基金,中国科技馆发展基金会实施了一系列公益项目。设立“科技馆发展奖”6年间累计获奖人员达232人次。预计到2017年底,基金会将在全国建立539所农村中小学科技馆,累计直接受益人次达206万以上。(潘希)

### 河北省外院院士工作站揭牌

本报讯 近日,河北省外院院士工作站揭牌仪式在北戴河新区举行。河北省外院院士工作站把把欧洲生物分子实验室的顶尖专家、一流技术带到示范区,以高端医疗、生物医药等为产业方向,通过设立研究中心、临床中心、第三方临床实验室等公共服务平台,着重在癌症早期筛查和干预、神经性疾病治疗和药物开发、生殖医学开发和心脑血管技术研发等方面进行创新,开展生命健康领域科学研究、技术开发和成果转化。(高长安)

### 中科院沈自所卫冕国际无人飞行器创新大奖赛

本报讯 近日,在“航空工业杯”第五届国际无人飞行器创新大奖赛中,由中科院沈阳自动化研究所自主机器人课题组刘重、代波、等组成的“翔鹰”无人代表队凭借稳定发挥,获得旋翼竞速类一等奖。这是该所继2016年度赛事夺冠之后首次成功卫冕。本次比赛面向“精准农业”,对虚拟的果树病虫害进行视觉识别与农药喷洒,要求无人机自主起飞降落,识别显示屏上代表病虫害的数字,并对喷绘区域相应数码框进行精确喷绘,考验无人机自主起降、视觉识别、精确定位、补药续喷等能力。(彭科峰)

### 内蒙古赤峰经侦小课堂提升民警科技素质

本报讯 为提高民警素质,利用科技力量更好完成警务工作,内蒙古赤峰市公安局元宝山分局经侦大队全年开展“经侦小课堂”活动。该课堂使民警学习法律和当今科技发展趋势,并不断强化科技在公安工作中的广泛运用,对民警的思想观念、思维方式、工作状态甚至情感世界等都产生重大影响,提高了民警的政治素质、业务素质、心理素质、科技素质。(纪彦春)

### 关注食品安全宣讲活动在河北举行

本报讯 11月20日到21日,中国人口宣传教育中心组织20家在京主流媒体赴河北省赵县开展“食品安全,健康快乐”主题宣传活动。活动通过解读《国民营养计划(2017—2030年)》相关政策,开展营养健康和食品安全专题培训及实地考察。人口宣传教育中心副主任石琦出席活动,国家食品安全风险评估中心助理研究员邓陶陶、河北省畜牧兽医研究所研究员郑长山作专题培训。专家们号召广大新闻媒体承担起营养健康和食品安全相关的宣传及舆论监督责任。(崔雪芹)



11月22日,一列高铁穿过转体成功后的郑万高铁万屯T构桥。当日,郑(州)万(州)高铁万屯T构桥在郑州市南郊进行“高空转体”,与建设中的郑万高铁线路精准对接,实现对京广高铁的成功跨越。新华社记者朱祥摄

## 调查·报告

### 《2017年中国碳价调查》

## 中国碳排放峰值有望在2030年前实现

本报讯(记者唐凤)近日,《2017年中国碳价调查》发布。报告显示,82%的受访者预期中国碳排放将在2030年或更早达到峰值,有55%的受访者认为峰值将在2025年或更早到来;而且,中国碳市场碳价将逐步提高,即将出台的全国碳排放交易体系有望在未来几年内日渐成熟,并在减排领域发挥重要作用。该项目共收集了近300份来自中国碳市场利益相关方的反馈。近半受访者预计中国将于2020年甚至更早全面建成碳市场。调查预

测,国家碳排放交易体系内的碳价将稳步上升,有望从2017年38元/吨上涨至74元/吨(2020年),108元/吨(2025年)。受访者还认为碳排放交易将日益影响投资决策。调查显示,至2025年,中国减少碳排放的政策手段将逐渐转向碳排放交易体系、环境税、信息公开及能源配额交易。同时,中国政府也在通过市场手段推进环境保护、减缓气候变化。但报告指出,政府还需要为碳排放交易

体系建立强有力的法律依据保障,从而确保交易体系有效运行。挪威驻华大使Geir O. Pedersen在发布会上表示,碳排放定价是经济绿色转型的基石之一,该报告有助于人们了解中国碳市场对绿色经济的影响力。本次调查也是国际合作的成功范例。该项目由中国碳论坛、ICF国际咨询公司、北京中创碳投科技有限公司及荷兰排放管理局联合实施。

### 《多国流动儿童教育研究》

## 我国流动儿童教育仍受限于户籍制度

本报讯(记者倪思洁)“在和其他国家交流流动儿童教育问题时,我发现大家并不是在一个层次上谈问题。”11月16日,第八届世界教育创新峰会(WISE)期间,21世纪教育研究院副院长韩嘉玲在接受《中国科学报》记者采访时感慨。当天,21世纪教育研究院与WISE联合发布了《多国流动儿童教育研究》报告,报告由韩嘉玲主编,多国学者专家共同参与完成,聚焦了中国、芬兰、英国、美国、日本、泰国与越南7个国家的流动儿童教育问题。“目前,在促进流动儿童教育方面,我国仍停留在入学政策层面。相较而言,其他国家早已开始考虑流动儿童需求的特殊性,比方说帮助儿童开展心理调适使其更好地适应新环境,尊重流动儿童语言和文化层面的多元化等。”韩嘉玲说。在韩嘉玲看来,“流动儿童”既包括境内流

动儿童,也包括跨境移民儿童。一方面,我国是城乡流动人口大国,我国城乡流动人口约2.47亿,占总人口的19%左右;另一方面,我国正在逐渐吸引更多国际移民,比方说在西南边境有不少来自越南、老挝、缅甸的移民,在浙江和广东有很多非洲和阿拉伯移民。“流动性是当代社会的一个核心特征。每年,全球有数百万家庭因为工作或其他原因离开家乡,搬到另一个城市或国家。这些流动的家庭在流入地享受文化、社会、政治或法律权利方面常常面临诸多阻碍,无法很好地融入新的社区。”韩嘉玲说。由于不同国家在流动儿童方面面临的问题不同,研究报告着重聚焦了芬兰、英国、美国和日本的跨境移民儿童以及中国、泰国、越南的境内流动儿童。研究发现,在中国、泰国和越南,政府针对流动儿童教育提供了某些激励措施,但户

籍制度以及地方政府与学校层面行动的缺乏,限制了流动儿童的受教育机会。美国与英国承认移民儿童享有免费接受义务教育的权利,入学通常基于居住地而非移民身份,移民儿童可以就读公立学校,但无证移民儿童在入学和学业成就方面均要比普通移民儿童面临更多挑战。在芬兰、英国与美国,移民儿童主要面临两大教育挑战——学习当地语言、克服不利的社会经济背景达到与当地儿童同样的学业水平。日本的“新移民”儿童在日语学习方面同样存在较大挑战。针对我国流动儿童教育的未来发展,韩嘉玲建议,在解决教育不均衡问题的同时,以居住地入学替代户籍入学,解决流动儿童入学难的问题。此外,在教育实践层面多关注流动儿童的需求,以更开放、更灵活、不带偏见的方式接纳流动儿童。

## 发现·进展

### 中科院南海海洋所

## 海洋环境保障系统应用良好

本报讯(记者朱汉斌、徐海 通讯员陈忠)记者从中科院南海海洋研究所获悉,该所在海洋环境保障系统方面获得新进展,并得到示范应用,为海上丝绸之路关键海域海洋环境安全提供了重要的保障及预报支持,逐渐应用于多个涉海单位的具体业务,并获得良好效果。

据了解,该项目系统部署南海—印度洋潜标观测,开展赤道印度洋动力学研究,通过构建区域立体观测系统,实现对关键海洋动力过程的准确认识。

在融合专项印太海域的航次观测、潜标资料以及印太海域历史温盐资料的基础上,该项目建立了印太海域三维盐场观测系统,系统利用实时海面的遥感信息快速推算海洋三维温盐场的分布状况,解决了海洋环境安全保障业务中有关海洋三维温盐场的预报技术。

研究人员还发展了具有自主知识产权的交替蛙格式的新分裂时间算法、南海潮致混合参数化方案等方法,改进关键海域中深层环流的模拟精度,进一步提升海洋模式的预报能力;建立准全球HYCOM—印太海域—南海的一体化模式预报系统,将其水平分辨率提高至1/15°,垂向分层为35层,并与LICOM模式完成离线嵌套,生成了30年的高分辨率模式产品。

### 浙江大学

## 实现室温下电驱动单光子源

本报讯(记者崔雪芹)高品质的单光子源是实现量子信息技术的基础。浙江大学光电学院方伟与化学系金一政、彭笑刚合作,首次实现了室温下基于胶体量子点的电驱动高纯度单光子源,为研发实用化、集成化的单光子源开辟出一条新路。研究论文近日发表于《自然—通讯》。

单光子源与我们日常所见的传统光源大为不同。太阳光、电灯等发出的都是“抱团”的光子,而单光子源顾名思义,它在确定的时间内最多发射一个光子。光子“单行”,才能实现量子通信、量子计算机等新一代技术所依赖的量子效应。

设计制造出可集成化、使用方便的理想的单光子源一直是科学家追求的目标。在凝聚态领域,目前主流的方法有自组织量子点与金刚石色心等两种体系,但面向实际应用,仍然存在局限与巨大挑战。

胶体量子点是一种已知的发光性能极好的纳米晶体材料。科学家需要实现的目标是:如何让单个的量子点在室温下电激发,高效地发出一个光子。在量子点中,如果电子与空穴复合,就会发出光子。由于通常状态下,半导体材料中的电子比空穴“跑”得快得多,想要在单个量子点中制造和谐的“复合”,必须想办法平衡两者速率。

方伟介绍,制备新型量子光源不需要苛刻的工作环境,样品的制备可以通过便捷的溶液旋涂法完成。在单光子源技术实用化、集成化的需求面前,这一新型光源纯度高、制备工艺简单、工作电压低等特征展现出了特别的优势。研究团队认为,随着目前胶体量子点合成技术的快速发展,他们将进一步改进技术路线,为真正实现量子信息应用做出贡献。

### 中科院合肥物质院

## 发现低温等离子体杀灭鼻咽癌细胞机制

据新华社电 低温等离子体是近年来兴起的一种癌症治疗方法,记者从中科院合肥物质科学研究院获悉,该院医学物理与技术中心宋文成副研究员等人近期发现了低温等离子体杀灭鼻咽癌细胞的机制。国际物理学界学术期刊《等离子体与聚变》日前发表了该成果。

等离子体是物质的第四种状态,主要由离子、电子及中性粒子组成。近年来,低温等离子体在医疗方面的研究和应用发展迅速,特别是在肿瘤治疗领域,低温等离子体可以“选择性”杀死癌细胞,抑制细胞增殖,为癌症治疗提供了一种新方法。

等离子体能直达病灶部位,有效杀死鼻咽癌细胞,但其分子机制尚不明确。本研究通过自主开发的低温等离子体装置处理鼻咽癌细胞(CNE-2Z),发现等离子体诱导产生的活性氧和活性氮显著抑制CNE-2Z活力并导致其凋亡,抗氧化剂N-乙酰半胱氨酸能阻断等离子体诱导CNE-2Z细胞凋亡。等离子体通过CHOP、p53、Bax蛋白上调和Bcl-2蛋白下调,来触发线粒体和内质网应激诱导CNE-2Z细胞凋亡。

据了解,该研究成果有助于人们理解等离子体杀灭鼻咽癌细胞的机制,并为今后实际应用于癌症治疗提供了理论依据。(徐海涛)

## 拟申请注销登记公告

北京信息控制研究所拟向国家事业单位登记管理局申请注销登记,现已成立清算组。请债权人自2017年11月22日起30日内向本清算组申报债权。特此公告。

航天经济研究中心拟向国家事业单位登记管理局申请注销登记,现已成立清算组。请债权人自2017年11月22日起30日内向本清算组申报债权。特此公告。

中国航天工程咨询中心拟向国家事业单位登记管理局申请注销登记,现已成立清算组。请债权人自2017年11月22日起30日内向本清算组申报债权。特此公告。