

二氧化碳,你往哪儿跑?

科学家探索我国温室气体监测、报告和核查制度

■本报记者 秦志伟

放眼全球,应对气候变化已成为一项紧迫任务。但对于二氧化碳排放数据报告的认识水平,清华大学能源环境经济研究所所长张希良教授认为,各国存在一定差异。“不少发达国家和地区已建立了较完整和准确的排放数据报告和核查体系,但多数发展中国家尚未建立,甚至有些企业从未听说过二氧化碳排放核算这件事。”

对此,2011年,中国开辟出北京、湖北、广东等七块碳市场建设试验区,其中试点最重要任务之一是探索和建立温室气体监测、报告和核查制度(MRV)。

张希良团队以北京和湖北为对象,比较分析了参与碳市场的单位自报数据与经过第三方核查机构核查的CO₂排放数据,利用科学方法,对其MRV体系进行了评估。“希望为全国和其他发展中国家提供借鉴”。相关研究成果日前在线发表于《自然-气候变化》。

“数据质量、数据质量、数据质量”

所谓碳市场,是指碳排放权交易活动产生的市场。由于温室气体排放物中二氧化碳排放量占比最大,故将交易市场称为碳市场。参与碳市场的企业通过买卖碳排放权,借助市场手段实现减排成本最低的最优分配。

2011年,国家发展改革委批准北京、上

海、天津、重庆、深圳、湖北和广东7个省市开展碳市场建设的试点工作,为全国碳市场MRV体系建设探路。

MRV体系主要包括监测(M)、报告(R)和核查(V)。监测是碳排放数据和信息的收集过程,报告是数据报送或信息披露的过程,核查则是针对碳排放报告的定期审核或第三方评估。这三个要素是确保碳排放数据准确、可靠的重要基础和保障。

但二氧化碳看不见、摸不着,“准确核算和报告碳排放量是重中之重”,张希良告诉《中国科学报》:“如果问发达国家碳市场中什么最重要,他们会说数据质量、数据质量、数据质量。”

目前大多数国家依靠排放企业自计自报数据。但是,研究指出,发展中国家可能存在较多的数据误报情况。张希良分析,一方面是企业没有能力准确衡量和报告排放;另一方面是当政府管理部门因缺乏资金和专业知识而监督数据准确性时,数据操纵便成为可能。

企业自行报告能力逐年提高

一个健全有效的MRV体系是碳市场运行的基础和前提。随着碳市场建设的推进,越来越多的企业也意识到数据准确性的重要性。

张希良团队在调研时发现,真实、可靠的数据可以让企业清楚自身碳排放情况,有助

于发现减排的机会,更好地参加碳排放交易,从而降低企业的生产成本。

论文第一作者、清华大学能源环境经济研究所助理教授张达在接受《中国科学报》采访时介绍,在初始阶段,存在误报情况,“主要有疏忽大意和对规则理解偏差两大类原因”。

不过,研究发现,从2012年到2015年,北京碳市场中每家企业自行编制的排放报告中的错误数量从平均3.7条降至平均1.9条,且因疏忽大意和对碳市场规则理解有误而产生的误报情况大幅减少。

也许有人会担心,企业自报数据和核查数据之间差异的缩小是否因为企业学会钻规则漏洞。为此,研究人员把关注点放在企业与核查机构可能存在的逆向选择或共谋上。但他们研究发现,北京碳市场不存在这种现象。

总而言之,张希良告诉记者:“企业碳排放报告能力和准确性会随着时间的推移逐渐提高,这与我们提出的所有证据是一致的。”

需要一个科学的“中国方案”

碳市场是一种应对气候变化的制度安排设想。在张希良看来,我国碳市场建设不仅要积极借鉴国外发达国家的经验教训,更要符合我国国情,要与我国经济低碳转型的阶段性特点相一致。

张希良说,我国低碳发展转型取得了很大成就,“在很大程度上得益于政府出台和实施了一系列节能减排的政策措施”。

实际上,要实现进一步的低碳转型,还要求政策手段创新。碳市场填补了这一空白,成为一个最主要的政策工具。2017年12月中国宣布启动全国碳排放权交易体系。即将启动的中国碳市场,其规模将超过欧盟,成为全球最大的碳排放权交易市场。

但这同样离不开一个有效的MRV体系。它不仅要有活跃的参与主体,也需要一个合理透明的组织机构。MRV体系的参与者主要有政府部门、企业和第三方机构。显然,这三类主体需要在相关法律法规、指南合标准的指引下,按照一定的流程和规范开展工作。

研究团队发现,为防止核查机构和企业的利益冲突,从2017年开始,北京主管部门要求企业每三年选择一个新的第三方核查机构,以限制其与企业重复互动。同时,北京主管部门一直坚持对第三方核查结果进行独立抽查。

论文还提到,MRV体系的建立需要大量资金的支持。张希良表示,充足的资金一方面可以支持企业和核查机构的能力建设,另一方面可以支持对于企业历史排放数据的核查工作以明确企业排放基准、合理分配碳排放配额。

相关论文信息:

DOI:10.1038/s41558-018-0394-4

简讯

河南新增113个省级科普教育基地

本报讯 日前,河南省科协新认定洛阳龙门博物馆等113个单位为2019—2023年河南省科普教育基地。其中,科技馆类19个、公共场所类22个、教育科研类39个、生产设施类33个。

据统计,此次认定的113个省级科普教育基地,专职科普工作人员1198人,科普志愿者9827人,年科普经费投入1.57亿元,年开展各类主题科普活动2744项,年接待观众2183万人次。目前,河南省已有全国科普教育基地27个、省级科普教育基地338个,在促进公众科学素质提高方面发挥了积极作用。(史俊庭)

中科院2018年为陕西新增利税24亿元

本报讯 近日,中国科学院西安分院完成2018年度中科院在陕西、宁夏两省区的院地合作成效统计。结果显示,中科院37家机构与两省区的科技合作项目共265项,涉及陕/宁两省区20多个地市县,为陕西和宁夏实现新增销售收入152.3亿元,新增利税24.4亿元。主要经济和社会效益集中在能源化工、装备制造两大领域。

据了解,陕/宁两地合作成效保持持续增长态势。近5年累计新增销售额627.5亿元,累计利税123.1亿元。2018年中科院还与陕西省签订了中科院西安科学园共建协议,中科院西安分院与西安市人民政府和高新区分别签署了备忘录,并于当年11月举行了西安科学园建设启动仪式。(王长晔 张行勇)



化学反应是什么,科学家是如何学习和工作的,地球外是怎样的,沉睡的化石又能讲述什么故事?2月13日,上海科技馆举行2019年上海科普大讲坛“未来科学+”寒假科学营,北京化工大学化学资源有效利用国家重点实验室教授戴伟,中国科学院物理研究所研究员曹则贤等6位来自化学、天文、生物、物理等学科领域的科学家,为50名小学生送上为期4天的科学大餐,将科学、文化和艺术与博物馆课程教育融为一体。

当天,首场报告由戴伟主讲。这次他准备了各种器皿和试剂,给大象做牙膏,展示了不用火也能点蜡烛……通过一个个有趣的化学实验,让孩子们见证这些奇迹(如图)。

据悉,本次讲坛实现“听”和“动”、“讲”和“演”、“科学”和“艺术”的三大结合,加入科学秀、STEM课程等环节,让“小科学家”听完专家的讲座后,动手实践、亲身参与,将科创思维与实践操作融会贯通。本报记者黄辛摄影报道

“雪鹰601”东南极冰盖航空探测记

在中国第35次南极科考期间,极地固定翼飞机“雪鹰601”顺利完成对东南极冰盖分冰岭、埃默里冰架等关键航线的探测。这标志着中国科研人员具备了独立开展南极航空科考能力,同时对相关国内国际合作也积极推进。

南极科考极限飞行

“今年是‘雪鹰601’固定翼飞机航空科学考察最艰难的一年,任务设定上创造了单次飞行时间和任务难度最大的历史。两次冰脊B的飞行和两次埃默里冰架南缘的飞行,在国际上也堪称同类科考飞行的极限。”第35次南极科考队固定翼飞机队书记崔祥斌说。

冰脊B介于我国昆仑站和俄罗斯东方站之间,位于东南极内陆分冰岭区域。国际上,深冰芯钻探一个重要的前沿是寻找存在时间超过百万年,甚至达到150万年的最古老冰芯,从而了解更新世地球气候变化的原因以及二氧化碳和全球气温变化之间的关系。

数值模拟结果显示,观测数据较少的冰脊B与冰脊A、冰脊C和冰脊F一样,是最古老冰芯存在的最有可能区域之一。为更准确评估这一区域的最古老冰芯年代和分布,在该区域的飞行成了本年度航空科考的重中之重。“这是艰难的飞行。飞机需要从中山站起

飞,到泰山站加油再飞行将近7个小时,返回泰山站再加油,之后返回中山站。”崔祥斌说。

他说,机组每天的飞行小时数有严格限制,机长和副机长一路上都在计算时间,两次经过泰山站都没有停下来吃饭和休息,加完油立即起飞,最后圆满完成两次冰脊B的飞行,取得了这一区域宝贵的观测数据。

与两次冰脊B的长距离飞行不同,两次埃默里冰架南缘的飞行是高难度的超低空飞行。为了让机载冰雷达更好地探测当地复杂的冰体,飞机飞行高度大部分时间维持在60多米,而这—区域遍布高耸山脉,气流复杂,飞机颠簸严重,即使是飞过多次的科考人员,也都晕得厉害。

2015年,“雪鹰601”首次投入南极调查,观测区域选定在南极最大的数据空白区——伊丽莎白公主地。经过3年航空探测,我国已基本完成该区域的测量,同时发现了可能是南极第二大的冰下湖,并且可能是活动的冰下湖。

独立开展航空科考

“说今年是固定翼飞机航空科考最艰难的一年,还体现在人员配备上。”崔祥斌说。根据实际需求,至少需要6人才能完成地面和空中作业,通常是2人在飞机上负责

机上数据采集,2人在地面负责地面站数据采集和数据质量控制,还有2人作为轮换。但今年的人员配备实际上只有3人,为此他们培训了固定翼飞机队的后勤保障人员帮助开展机上和地面工作,最终圆满完成考察任务。

“雪鹰601”的科考系统集成、数据采集和数据处理质量控制,前期依托国际南极航空考察队完成。过去几年,“雪鹰601”团队一直在努力学习国外的先进方法、技术和规范。

通过本年度的航空飞行,“雪鹰601”团队在机载科考设备运行维护和数据质量控制方面的各个环节基本打通,标志着我国已经具备了高标准、独立开展南极航空科考的能力。

加强国际国内合作

国际合作是固定翼飞机队作业的特色。本年度“雪鹰601”进出南极、开展国际合作科考和后勤飞行,与美国、澳大利亚、俄罗斯、英国、韩国、法国和意大利等国开展了密切合作。本次科考期间,第35次南极科考队与澳大利亚合作,利用澳方运出南极的航空门户优势,通过航空方式运送我国进出南极的考察队员。同时,利用“雪鹰601”为澳方完成一定小时数的航空科考飞行。

此外,科考队与美国合作,利用“雪鹰601”为其实施了多个架次的人员运输飞行,换取美方利用其极点和麦克默多站为“雪鹰601”进出南极的转场飞行提供人员和燃油方面的保障。

我国南极航空起步晚,直到2015年才开始固定翼飞机运营。经过几年努力,培养了一支人才队伍,积累了一定的运营能力和经验,但跟南极航空强国相比还有很大的差距。积极开展国际合作,有助于迅速提升我国南极航空的水平。

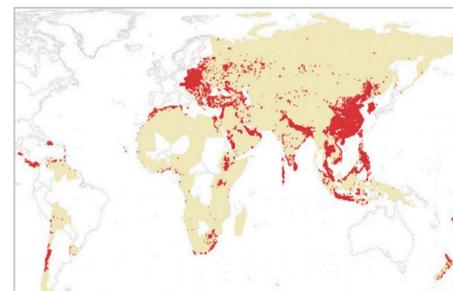
国内合作方面,在年度任务制定时,固定翼飞机队就与国内多个院校和科研机构进行合作,将其在南极的科研需求纳入飞行计划。来到南极后,吉林大学承担的极地深冰下基岩取芯钻探项目需要进行钻探点位置选址,目标是寻找厚度约200米的冰盖,钻取冰下基岩样品。为此,固定翼飞机队积极开展了钻探选址科研飞行,通过机载冰雷达系统选定了满足钻探需要的地点。

“未来,我们将继续扩大‘雪鹰601’的国内合作,积极考虑国内科研机构围绕南极的前沿性科学研究需求,通过固定翼飞机平台和极地中心航空科考及后勤保障力量,促进我国南极科学考察和研究的发展。”第35次南极科考队领队、中国极地研究中心副主任孙波说。(新华社记者刘诗平)

发现·进展

中科院动物所

共建“一带一路”需要生物安全战略



生物入侵热点区域

图片来源:《当代生物学》

本报讯(记者唐凤)目前,已经有150多个国家和国际组织同中国签署了共建“一带一路”合作文件,为沿线国家经济社会发展注入了动力。但是,正如近日发表在《当代生物学》上的新证据显示的那样,在“一带一路”沿线区域,入侵物种进入新区域的风险巨大,将威胁本土物种和生物多样性。研究人员表示,这些发现突出表明,迫切需要评估和积极管理生物入侵问题。

“特别值得关注的是,我们发现大部分入侵热点和适宜栖息地位于‘一带一路’的六大经济带上。”论文通讯作者、中国科学院动物研究所研究员李义明说。

为了评估生物入侵的风险,李义明团队开展了综合性研究,系统评估了“一带一路”区域外来脊椎动物的入侵风险。他们分析了816种有潜在重要危害的外来脊椎动物,包括98种两栖动物、177种爬行动物、391种鸟类和150种哺乳动物,在“一带一路”区域的总体入侵风险,并用模型预测了这些外来种的野生种群建立风险。

结果显示,“一带一路”沿线国家15%的区域面临极高的外来脊椎动物引种风险,超过2/3的“一带一路”国家具有适宜外来脊椎动物建立野生种群的适宜栖息地。该研究鉴定出14个人类入侵热点,其中,孟中印缅经济走廊、中国—中南半岛经济走廊和中国—中亚—西亚经济走廊内的人入侵热点比较多。

基于此,研究人员呼吁相关部门对外来野生动物进行更严格的检查,并建议建立一个特别基金来支持生物安全措施的实施。

相关论文信息:DOI:10.1016/j.cub.2018.12.036

同济大学

研发出地毯式声隐身斗篷

本报讯(记者黄辛)同济大学航空航天与力学学院金亚斌课题组、物理科学与工程学院李勇课题组和西班牙Jaume I大学Daniel Torrent课题组在人工结构声隐身领域取得重要进展,利用3D打印衍射栅的反相声反射特性,成功实现地毯式声隐身斗篷。相关研究成果近日发表于《物理评论应用》。

声隐身一直是热门研究领域。地毯式隐身斗篷是反射型声隐身,使传感器探测不到被隐身区域物体的声反射信号。此前,地毯式声隐身的设计借助于变换声学技术,实现的隐身斗篷较复杂,且可隐身区域相对隐身斗篷尺寸较小。

为此,中外科学家合作提出声学反常反射栅,在三维圆锥体上简单地布置周期性排列的凹槽,即可实现声波的全能量逆反射,且隐身区域可占圆锥体绝大部分空间。同时,通过成熟的3D打印技术,实验表征了隐身斗篷样本的良好隐身效果。此外,研究人员发现这种声学反常反射栅还可应用于任意形状的地毯式隐身斗篷,例如半球体隐身斗篷。

研究人员表示,这项工作在未来可进一步拓展至水声隐身斗篷。

相关论文信息:https://journals.aps.org/prapplied/abstract/10.1103/PhysRevApplied.11.011004

北林大

构建木质素生物合成遗传互作调控网络

本报讯(记者温才妃)北京林业大学高精尖林木分子育种创新团队开展杨树木质素生物合成通路遗传调控网络的解析工作,通过大规模鉴定木质素合成通路中具有调控作用的小核糖核酸、长链非编码核糖核酸与转录因子,构建了木质素生物合成遗传互作调控网络。研究成果近日发表于《植物生物技术》。

该研究以我国毛白杨优异种质资源群体为材料,利用转录组测序、基因组重测序与生物信息学方法,鉴定出81个转录因子、36个小核糖核酸以及190个长链非编码核糖核酸协同作用于木质素生物合成通路13个关键酶基因家族的203个基因;并利用关联遗传学策略,解析了124个显著单核苷酸多态性位点对木材形成的加性、显性与上位性遗传效应,构建了长链非编码核糖核酸—小核糖核酸—信使核糖核酸遗传调控网络。

研究人员系统阐明了上游小核糖核酸与长链非编码核糖核酸在调控木质素生物合成通路中起到的枢纽作用,并表明非编码核糖核酸是林木生长与发育的重要遗传调控因子。

该研究为解析林木复杂性状的遗传结构与林木分子设计育种提供了重要的理论指导与技术支持。

相关论文信息:DOI:10.1111/pbi.12978