

打造国家公园建设的“两山样本”

■本报记者 张思玮

从云南昆明驱车,沿杭瑞高速一路向西,大约行驶3个小时后,从祥云收费站出口稍向左转,车开始进入南景线向南行进,再沿崎岖蜿蜒的山路,历经百转千回,翻越几座大山,一切顺利的话,还需要4小时后才能到达景东彝族自治县城。

景东县城位于无量山与哀牢山两个国家级自然保护区的中间地带,这里不通航班,不通铁路,也没有高速。这已经是中国科学院昆明分院院长周杰第4次来到这里。相比前几次,这次周杰的心情有些激动,因为由他牵头的申报建设哀牢山—无量山国家公园综合科学考察(以下简称两山科考)于10月11日正式启动了。

“希望两山科考能为全国国家公园体制全面提供新的典型案例,为国家公园和生态文明建设提供科技示范。”周杰在接受《中国科学报》采访时表示,对两山进行科考并不是一时的心血来潮,而是在近40年的科学考察研究的基础上进行的。

国家公园应时而生

国家公园是指以保护具有国家代表性的自然生态系统为主要目的,实现自然资源科学保护和合理利用的特定陆地或海域,是我国自然生态系统中最重要、自然景观最独特、自然遗产最精华、生物多样性最富集的部分,保护范围大、生物过程完整,具有全球价值、国家象征、国民认同度高。

1872年,美国建立了世界上第一个国家公园——黄石国家公园,启发了全球自然保护事业的兴起和发展,引发了一场世界性的国家公园运动。随后,100多个国家先后建立了自己的国家公园。

在我国,党的十八届三中全会首次提出“建立国家公园体制”。党的十九大进一步提出“建立以国家公园为主体的自然保护地体系”。2017年9月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《建立国家公园体制总体方案》,并设立了首批10个国家公园体制试点。

“建立国家公园体制,将推进自然资源科学保护和合理利用,有效破解保护、开发与利用的突出矛盾,对促进人与自然和谐共生具有极其重要的现实意义和长远意义。同时,国家公园还兼具科研、教育、游憩等综合功能。”周杰说。

两山的独特优势

谈到为何选取两山地区进行申报国家公园的科学考察,周杰表示,最根本的原因是该区域自然生态系统的原真性和完整性特征十分突出。

“这里是亚热带森林生态系统的典型代表,具有独立完整的植物区系,并且还是我国亚热带常绿阔叶林保存面积最大的地区之一,同时也是亚洲大陆热带向温带过渡、物种迁徙和基因交流的重要廊道。”中国科学院昆明植物研究所研究员彭华告诉《中国科学报》。

除了生物多样性,动物多样性在两山地区也很丰富,两山地区有全球90%以上的西黑冠长臂猿种群和全国35.9%的鸟类种群、19.9%的哺乳动物种群、13.4%的爬行类动物种群,同时也是11.1%的两栖动物种群的重要栖息地。两山区域是澜沧江(湄公河)和元江(红河)



▲周杰(右六)等专家考察景东亚热带植物园
▲哀牢山杜鹃湖 张思玮摄

两大重要跨境河流的重要集水区和生态涵养区。并且,两山区域无线电环境宁静,是国内稀缺的、亟须保护的宇宙观测窗口。

此外,哀牢山造山带还是云贵高原和横断山脉的分界线,是扬子—华夏板块与印支地块的分界线。哀牢山还是茶马古道的重要节点,历史文化价值独特。

“两山地区集植物、动物、地质、天文、文化等领域的特殊地位和综合优势于一体,具有自然生态系统的原真性和完整性,以及景观资源的珍稀性和独特性,为建立国家公园创造了无可比拟的自然禀赋。”周杰说。

强强联合共同攻关

当然,如果说自然禀赋是两山地区的独特优势,那么多年的科学研究与保护则为两山地区建设国家公园增加了更多的筹码。

早在1958年,中国科学院院士吴征镒向政府提议在中国建立自然保护区。之后,1981年,在吴征镒与云南大学教授朱彦丞领导下,在哀牢山北段徐家坝地区建立了哀牢山森林生态系统研究站。随后,在这一区域建立了无量山西黑冠长臂猿观测研究站、恐龙河绿孔雀监测研究站、景东亚热带植物园等科学考察站。

那么,未来两山科学考察工作将如何开展呢?面对《中国科学报》的问题,周杰表示,将从8个专题进行综合科学考察,包括植物多样性与植被、脊椎动物调查与资源评估、生态系统综合考察、地质综合考察、遥感地理综合考察、天文和无线电环境、社会经济、人文与历史综合考察研究。

而在具体的科考工作中,周杰特别重视团队合作。除了发挥中国科学院作为国家战略科技力量,服务国家重大战略需求的作用外,西南林业大学、云南大学、复旦大学、华东师大、云南农学院等单位的几十位专家也将参与其中。

“力争两山区域尽快获国家批准正式设立为国家公园,更好地实现自然生态系统的原真

性和完整性保护,有效破解自然资源保护与合理利用的难题,将两山地区建设成为自然生态系统原真性完整性保护的重要基地、具有丰富科学内涵的旅游健康养生目的地。”周杰期待,未来的两山地区能够打造成为以天文科学、地球科学和生命科学为主的科技创新基地。

落地尚有许多工作要做

诚然,两山地区有天然优势,也有科学研究基础,但国家公园从提出到最后的落地,在西南林业大学校长郭辉军看来,仍面临各种问题。其中,最重要的是让各地充分认识国家公园的重要战略意义。

“有人觉得,很多国家公园是在原有的自然保护区基础上建立的,只是换汤不换药。还有些人认为,国家公园的全面保护可能会阻碍经济发展。”这些认识均存在误区。郭辉军在接受《中国科学报》采访时表示,并不是所有的自然保护区都能建立国家公园,这就需要国家进行重新规划与评估,同时制定一系列技术标准体系。

而理顺管理体制也是国家公园建设过程中绕不开的问题。目前,我国所有的自然保护区都已经划归林草系统,解决了多头管理的困局。但在郭辉军看来,还需要解决“三跨”的问题,即跨类型、跨地区、跨层级的问题。比如,同一座山既是自然保护区、风景名胜地,还是自然遗产地和文化遗产地,就需要处理如何跨类型管理的问题。跨地区管理是指一座山可能分属不同的行政管理区域,以两山为例,涉及到楚雄、景东、新平、南涧、镇沅、双柏、景谷等县市。最后,还需要厘清管理权属的层级问题,有的地方归县里,有的可能是省负责,还有的是中央直管。

“与此同时,还需要完善生态补偿机制、监测评估机制以及特许经营机制,最终发挥国家公园在物种保护、科学研究、国民教育、保护生态、科普教育等方面的作用。”郭辉军表示,国家公园的建设离不开科技的支撑,更离不开地方政府和百姓的支持。

本报讯(记者唐凤)目前,我国以降低细颗粒物(PM2.5)为首要目标的大气污染防治措施取得了显著的成效,但近地表臭氧污染问题却越发突出。如何实现PM2.5和臭氧污染控制的“双赢”是我国当前大气污染防治面临的新挑战。近日,哈佛—南信大大气质量和气候联合实验室研究人员提出了改善我国当前臭氧和PM2.5污染的协同控制策略。相关成果在线发表于《自然—地球科学》。

2013-2017年,中国PM2.5浓度下降了30%-40%。然而,近地表臭氧污染在同一时期恶化。近地表臭氧作为二次污染物,是由氮氧化物(NOx)和挥发性有机化合物(VOCs)在阳光照射下通过光化学反应产生的,高浓度臭氧会危害人体健康和陆地生态系统。而模型模拟表明,臭氧的增加可能是由PM2.5的减少引起的。

因此,制定协同控制策略,首先需要从科学上厘清臭氧和PM2.5的关系。研究人员之前已通过数值模拟证明了PM2.5对臭氧生成的抑制作用。在此基础上,美国哈佛大学教授Daniel J. Jacob团队和南京信息工程大学教授廖宏团队及清华大学等机构合作者,利用生态环境部2013-2018年夏季每日的PM2.5和臭氧的监测数据,从观测上证实了华北地区高PM2.5条件下地表MDA8(日最大8小时平均)臭氧浓度受到较强抑制。分析发现,导致这一现象的具体机制是PM2.5通过对过氧化氢自由基和NOx的非均相吸收,抑制了臭氧的化学生成。

此外,PM2.5对臭氧的抑制还会使臭氧生成更易受到VOCs排放的影响,即臭氧对NOx减排的敏感性降低。因此,研究人员表示,在减排NOx控制PM2.5污染的同时,需要控制VOCs排放,以减缓臭氧污染。

“根据生态环境部2018-2020‘三年行动计划’的目标,2020年PM2.5浓度、NOx和VOCs排放量相对于2017年需分别降低8%、9%和10%。而2013-2017年PM2.5快速降低造成的华北地区臭氧增加约为1ppb/年,我们希望量化降低PM2.5对臭氧污染的影响。”廖宏告诉《中国科学报》。

对华北地区的模拟研究表明,在气象条

件不变的情况下,“三年行动计划”降低PM2.5浓度、减排NOx和减排VOCs,会导致该地区平均夏季臭氧浓度分别增加0.6ppb、减少0.5ppb和减少1.0ppb。这表明仅减排NOx不足以抵消PM2.5降低带来的臭氧上升,只有在NOx和VOCs同时减排时,才能在PM2.5浓度降低8%的同时有效地遏制臭氧的上升趋势(华北地区臭氧平均值相对于2017年降低0.9ppb)。

“特别是在PM2.5浓度较高的时期,PM2.5下降造成的臭氧上升会更加明显,此时减排VOCs将更有效。但据近期研究表明,VOCs排放量仍在增长,而我们的数据强调,同时减排NOx和VOCs,才能更有效地实现灰霾和臭氧治理的双赢。”廖宏说,“而‘三年行动计划’要求减少10%的VOCs排放,这有助于扭转臭氧的长期增长,而且大力减少能,同时形成臭氧和二次有机气溶胶的高活性芳香烃挥发性有机化合物的排放,这对降低臭氧浓度尤其有效。”

据了解,哈佛—南信大大气质量和气候联合实验室成立于2017年,两校在人才培养和科学研究方面开展了诸多实质性合作。实验室博士李柯为论文第一作者,本研究得到基金委重大研究计划集成项目资助。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41561-019-0464-x>

中外团队献策 协同治理臭氧与PM2.5

刘世荣担任新一届国际林联副主席

本报讯 第二十五届国际林业研究组织联盟(以下简称国际林联,IUFRO)世界大会日前在巴西库里蒂巴市举行。本次大会上,中国林业科学研究院院长刘世荣研究员被任命为国际林联副主席,任期为2019—2024年。这是国际林联成立127年来第一次由中国专家担任高级别职务,也是迄今为止中国林科院专家在国际林联体系中的最高职务。

本届大会主题为“为了可持续发展的林业科研和合作”。参会代表围绕“气候变化下的森林、林产品与林业服务”“生物多样性、生态服务和生物入侵”“森林与人类”“为了绿色未来的森林和林产品”“森林、土壤与水的相互作用”等议题开展研讨。

大会期间共举办了5个全体主旨报告会、10个亚全体主旨报告会、195个技术分会、127个墙报分会,参会专家共发表口头报告和学术墙报2600个。

刘世荣现任中国林科院院长,长期以来致力于森林生态学研究,主要从事森林生态系统结构与功能、退化天然林生态恢复、人工林地力衰退与长期生产力维持机制和多目标经营、森林生态水文学和森林对气候变化的响应与适应



刘世荣主持第二十五届国际林联世界大会主旨报告 林科院供图

等方面的研究。并立足我国或亚洲区域的林业应对气候变化研究,推动与全球最优秀的学者开展合作研究,提升研究水平。

基于刘世荣所取得的杰出学术成就和贡献,自1996年起,他先后担任国际林联第一学部“异龄林培育”工作组副组长、“森林与水”特别工作组协调员、执行委员、第八学部(“森林环境”)副协调员、荣誉奖励委员会主席、出版委员会主席等职务。(宋平)

视点

影响造林及农田生态系统固碳效果的因素

■王效科 刘魏魏 邈非

森林、草地等自然生态系统和农田生态系统的固碳作用一直受到科学家的重视并进行了不少相关研究。

事实上,在全球人口急剧增加、土地面积日益紧张、森林砍伐日益严重的情况下,使用造林和再造林来增加固碳也将面临更多的挑战。

影响造林和再造林固碳效果的因素是:缺乏投资资本和反营利的激励措施、土地所有制问题、技术、研发和转让以及缺乏适当的政策激励措施。

造林和再造林项目面临着特殊的资本和市场风险,即在现有的CDM(清洁发展机制)下,其所获得的碳资产是有时间限制的。对于固碳效果的核证每5年才进行一次,从而使得项目的资本可行性受到考验。实施造林和再造林项目本身需要大量的资金支持,另外还需要大量的资金为当地居民减少森林砍伐做出补偿,尤其是一些涉及贫困农民的项目,业主无法等满5年才补偿农民因土地利用变化而遭受的损失。

短暂时碳资产的另一个问题是关于购买者的冲抵期限。根据现有的CDM规则,林业碳资产只能在它们到期以前用以冲抵碳排放。可是现在人们对于未来的气候变化制度框架如何演变尚不得知,相对于永久性的碳资产来说,临时性的林业碳资产当然不具备吸引力。造林和再造林不是简单的一次性投资,林木必须进行适当的抚育和管理才能确保投资的长期成功。

造林和再造林固碳项目开发的潜力受到与造林和再造林土地利用规则相关技术支持的制约,如土地的合格性、土地使用期限、项目边界和土地管理等。证明土地的合格性需要花费不少的资金,需要有专门的技术和知识,以及针

对土地利用类型的专门调研报告。如果评估能力较低,则会造成造林和再造林固碳项目的延迟。法定的土地使用期限要求也是一个障碍,因为申请土地使用权是一个相当费时的事情。

造林和再造林固碳项目还具有因活动转移、市场泄漏、排放转移和生态泄漏造成的固碳泄漏等情况。造林和再造林活动建立的森林植被所吸收的二氧化碳也会因采伐、毁林、病虫害、气象灾害、地质灾害等人为或自然的原因而重新释放到大气中,从而导致造林和再造林活动的碳汇效益发生逆转,使造林或再造林活动碳汇具有非持久性。

POA是CDM项目类型中的规划类项目。这种规划方案活动规则的确立对造林和再造林固碳项目来说是一个好消息,因为该方法与时常变化的土地利用方式更兼容。

尽管前路漫漫,但林业碳资产的窗口已经打开,市场的制度框架也已初具雏形,基于过去的经验,一些国家在林业项目开始了POA的尝试。然而,要提高需求者的信心,仍需要更积极的建设。这样的市场建设会为边远地区带来环境、社会和经济的多重效益。

接下来谈一谈农田生态系统的固碳作用。与森林、草地等自然生态系统相比,农田生态系统土壤碳库受人活动的影响更大,它是陆地生态系统碳库中最活跃的部分。农田作物通过光合作用吸收二氧化碳固定在作物体内,农田作物收获时,移走的作物地上部分或者还田,或者供人、畜食用分解,其绝大部分固定的碳在短时期内重新以二氧化碳形式释放,并返回到大气中。未移走的作物的地上部分和地下部分死亡分解,并把碳以腐殖质的形式输入到土壤。土壤中的碳通过生物扰动和下茬作物根

系生长,带入到底层土壤,形成有机矿物质从而可以稳定土壤结构、提高土壤质量。因此,农田生态系统对大气二氧化碳浓度的净贡献最终取决于土壤的固碳能力。

另外,人们为了获得高产不仅向农田中施入有机肥,直接增加农田土壤碳含量,而且还采取一些农业措施,如施用氮肥或复合肥料、选取优良品种、完善田间管理等,进而提高作物生产力,增加作物生物量。作物生物量的增加,使输入到土壤中的碳也随之增加。

灌溉在农业活动中是必不可少的。那么,灌溉对农田生态系统固碳有什么影响呢?一方面,灌溉能够补充作物生长所需的水分,促进作物生长,提高微生物活性,增加作物生物量和生产力,从而增加土壤有机碳输入,提高农田生态系统固碳能力。另一方面,微生物活性的提高有助于促进土壤呼吸,从而增加土壤碳的释放。总体上来说,如果农田有机质循环速度适宜,那么灌溉措施就具有巨大的固碳潜力。

在干旱区,水分是制约农作物生长的关键因素,因此干旱区灌溉农田的固碳效果可能更加显著。另外,不合理的灌溉容易导致农田土壤盐碱化,盐碱化的土壤结构严重退化,水盐失衡,阻碍作物生长,降低作物生产力,减少土壤有机碳的输入。

因此,合理的灌溉可以增加农田土壤固碳,而不合理的灌溉容易造成碳的损失。与旱田种植比较,灌溉水田的土壤有机碳更高,这充分说明灌溉可以提高土壤固碳能力。

总之,森林、草地、灌丛、农田等陆地生态系统在调节全球碳平衡和减缓全球气候变化中起着重要作用,值得我们深入研究。(作者单位:中科院生态环境研究中心)

进展

传统营林方式对桉树林产量和环境有负面影响

本报讯 近日,农林科学和环境科学领域期刊《土地退化与开发》(Land Degradation & Development)在线发表广西大学林学院教授温远光团队的最新研究成果。该研究基于我国桉树主要种植区广西、广东、海南第1-6代桉树人工林的216块调查样地,首次在区域尺度上揭示了短周期高代次纯林连栽中,高强度干扰、高投入和高污染的传统营林方式对林下植物多样性、土壤养分和桉树生长造成了长期的负面影响。

论文第一作者、广西大学林学院周晓果博士告诉《中国科学报》,与碳、磷循环相关的土壤养分含量的变化及土壤总氮、有效磷含量的降低导致林下植物功能群退化,表现为低代次(第1、2代)林下植物以木本植物功能群为优势,中代次(第3、4代)以草本植物功能群为优势,而高代次(第5、6代)以入侵植物功能群为优势,林下为鬼针草、飞机草、阔叶丰花草等某一入侵植物为优势的单一植物群落。

该研究结果表明,林下木本、禾草植物功能群的退化以及氮、磷循环的降低导致了桉树林下严重的外来植物入侵。与此同时,与第1代林分相比,第6代的林分蓄积量降低52.60%。长此以往,将危及区域生态安全、土壤安全和国家木材安全。

论文通讯作者温远光认为,必须转变现行的高强度干扰、高投入、高污染的传统营林方式,采取低干扰、低投入、低污染的生计营林方式,由短周期纯林连作的林分经营转变为短中周期循环混交轮作的景观经营,以提高植物多样性、修复土壤质量并抵御外来植物入侵,达到高产量、高价值、高效益的生态营林效果。该研究成果对于桉树生态营林和高质量发展具有重要的实践指导意义。(李晨)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/ldr.3449>

植物叶片衰老数据库跨进3.0时代

本报讯 秋叶斑斓是由叶片衰老过程中叶绿素降解所引发的。中国科学家适时建立了3.0版植物叶片衰老数据库,为相关研究提供了具有重要参考价值的数据平台。近日,国际期刊Nucleic Acids Research在线发表了这一重要成果。

根据对玉米、大豆、棉花、水稻、小麦等作物的估算,后期功能叶片晚衰一天,产量可增加2%-10%。对于树木等多年生植物而言,衰老叶片的氮等营养物质运输到树皮储藏,以供第二年春天生长发育。因此,科学界对其调控机制研究高度重视,并做了大量研究。

虽有大量研究涉及叶片衰老调控机制,但相关信息散落在文献中,不利于系统研究。

2011年,第1版植物衰老数据库应运而生,收集了21个物种的1145个基因,并对这些基因提供了详细的功能注释等。2014年数据库进行升级,收集了44个物种的5356个基因和324个突变体。

近5年来,国内外在叶片衰老研究中,鉴定出大量基因和突变体,揭示了新的调控机制。新升级的这版数据库收集了68个物种的5853个基因以及617个突变体的相关信息,整合了生态型的叶片衰老信息。

据介绍,升级工作由北京林业大学高精尖创新中心、北京基因组研究所、北京大学和南方科技大学联合完成。(铁铮)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1093/nar/gkz898>