



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

## 《科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022—2030年)》印发

本报讯(记者李晨阳)为深入贯彻落实党中央、国务院决策部署,做好科技支撑碳达峰碳中和工作,科技部、国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、中国科学院、中国工程院、国家能源局等九部门近日联合印发了《科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022—2030年)》(以下简称《方案》),统筹提出支撑2030年前实现碳达峰目标的科技创新行动和保障举措,并为2060年前实现碳中和目标做好技术研发储备。

《方案》明确提出,通过实施方案,到2025年实现重点行业和领域低碳关键技术突破,支撑单位国内生产总值(GDP)二氧化碳排放比2020年下降18%,单位GDP能源消耗比2020年下降13.5%;到2030年,进一步研究突破

一批碳中和前沿和颠覆性技术,形成一批具有显著影响力的低碳技术解决方案和综合示范工程,建立更加完善的绿色低碳科技创新体系,有力支撑单位GDP二氧化碳排放比2005年下降65%以上,单位GDP能源消耗持续大幅下降。

为此,《方案》提出了十项具体行动,包括:能源绿色低碳转型科技支撑行动,低碳与零碳工业流程再造技术突破行动,城乡建设与交通绿色低碳技术攻关行动,负碳及非二氧化碳温室气体减排技术能力提升行动,前沿颠覆性低碳技术创新行动,低碳零碳技术示范行动,碳达峰碳中和管理决策支撑行动,碳达峰碳中和创新项目、基地、人才协同增效行动,绿色低碳科技企业培育与服务行动及碳达峰碳中和科技创新国际合作行动等。

## 这笔60年的总账告诉你——生态系统“减排固碳”有多强

■本报记者 胡珉琦

说到生态系统固碳、减少温室气体排放的路径,人们最先想到也是最熟知的一定是植树造林。事实上,“基于自然的气候解决方案”(以下简称NCS)远不止这一种手段。

然而,草地恢复与放牧管理、农田氮肥管理、水稻田排水管理、湿地恢复等路径,在提升生态系统的净碳汇能力方面一直没有进入主流视野。

目前,国际学术界认为,通过人为保护、恢复和管理森林、草地、湿地与农田生态系统,是生态系统自然碳汇之外的额外潜力。但除了全球尺度评估,美国、加拿大以及热带局部地区评估外,还缺乏对这一贡献充分的量化研究。

近日,中国科学院生态环境研究中心联合美国奥本大学、北京大学、北京师范大学、法国CEA-CNRS-UVSQ气候与环境科学实验室等单位,首次评估了中国过去20年来多路径的生态系统管理,即NCS对减缓气候变化的贡献,并且预测了它们在未来40年的碳汇潜力,算了一笔60年的总账,从而为我国国土空间规划、土地治理策略提供了一个新的蓝图。8月18日,相关成果发表于《自然—气候变化》。

### 未来40年,减缓总量16亿吨二氧化碳当量

过去几十年里,特别是1999年以来,中国加强了生态恢复和保护的努力。尽管很多生态工程项目最初并不是为了固碳或减缓气候变化而设计的,而是侧重于减少水土流失、提高粮食产量等,但它们实际上为我国陆地生态系统碳汇做出了不可忽视的贡献。

比如,水稻田的给排水管理涉及甲烷排放控制,农田的氮肥管理涉及氧化亚氮排放控制……“但它们通常并不清楚,甲烷和氧化亚氮的增温潜力远大于二氧化碳。”论文第一作者、中国科学院生态环境研究中心副研究员吕楠告诉《中国科学报》。

“在碳中和长期目标下,在深度减排的情景中,技术的减排潜力不断收窄,减排成本不断上升,NCS在应对气候变化中的作用将越来越显著。”论文通讯作者、中国科学院院士傅伯杰强调。

“问题是,目前中国NCS对实现碳中和的具体贡献及其未来潜力在很大程度上是未知的。”他指出。

因此,研究团队利用文献、自然资源清查、公共数据库和政策文件数据,评估了中国16种生态系统管理方式减缓气候变化的能力,包括造林与再造林、天然林和人工林管理、草地恢复与放牧管理、农田氮肥管理、水稻田排水管理、湿地恢复等。

研究人员不仅对2000年至2020年生态工程和措施实施的范围、规模、速度、效率进行系统性评估,还对2020年至2030年和2020年至2060年生态系统管理各路径可实施的最大规模及其减缓潜力进行了估算。

结果显示,2000年至2020年间,中国生态系统管理实施的主要措施获得的额外气候减缓能力为每年0.6Pg(1Pg=10亿吨)二氧化碳当量(CO<sub>2</sub>e),占同期工业CO<sub>2</sub>年排放量均值的8%。

基于生态系统管理未来情景的设置,2020年至2030年间,中国的生态系统管理将获得气候减缓的最大额外潜力为0.6PgCO<sub>2</sub>e。如果包括2020年以前的管理措施在2020年后继续发挥的固碳效益,总量可达1.2PgCO<sub>2</sub>e,占同期工业CO<sub>2</sub>年排放量均值的11%~12%。

“在同样的时间周期内,这一减缓总量与美国相当,且远高于加拿大。”吕楠表示,而2020年至2060年间,最大额外减缓潜力为1.0PgCO<sub>2</sub>e。如果包括2020年以前的管理措施在2020年后继续发挥的固碳效益,减缓总量可达1.6PgCO<sub>2</sub>e。

此外,研究人员还估计了不同成本阈值内可以实现的最大缓解潜力的比例。吕楠提到,根据边际减排成本曲线,26%~31%、62%~65%和90%~91%的未来总潜力可分别在每吨CO<sub>2</sub>e 10美元、50美元和100美元的成本线以内实现,“这将为管理部门在预算层面提供参考依据”。

### 国家生态系统管理策略如何升级

由于自然条件、生态系统特征和管理方式、水平等存在区域异质性,研究人员发现,生态系统管理对气候变化减缓总量及其路径构成在各省份之间的差异很大。其中,内蒙古、黑

龙江、四川和云南是历史实现和未来潜力最高的4个省区。

该研究显示,除西北和东部一些省份外,天然林管理和造林的贡献最大;在新疆、青海和西藏,草地放牧优化对历史减缓的贡献最大,而在未来几十年,湿地特别是泥炭地管理将是重要的减缓路径;在中部和东部一些省份,包括河南、湖北、湖南、山东、安徽、江西和江苏,农田养分管理和改良水稻种植的减排潜力巨大;在广西,改善人工林管理的固碳效益不容小视。

“这一结果提示我们,除了林业管理,我们应该看到更多的生态系统减排机会和多样化的实现路径。”吕楠再次强调。

“未来生态系统最大碳汇潜力的发挥依赖于对大面积国土空间和生态系统的多路径管理,这需要全方位升级国家生态系统管理策略。”傅伯杰说,“从NCS的角度为全国土地总体规划提供一个蓝图,将有助于制定更全面的土地治理策略,从整体上提升生态系统功能和服务。”

针对面向碳中和目标的生态系统管理战略升级的政策,傅伯杰建议,将NCS纳入国家碳中和政策体系;从国家层面进行生态系统管理顶层设计;因地制宜制定区域固碳增汇目标,提高生态系统管理效率;构建科学的生态系统管理额外碳汇核算方法体系;碳交易市场建设要与国家投资并举。

《自然—气候变化》同期针对该文发表了研究简讯。加拿大自然联合会教授Ronnie Drevier认为,这项研究“对理解自然在中国应对快速气候变化中的作用至关重要。鉴于中国在全球舞台上的重要性和论文中确定的缓解潜力的规模,这一主题对发展仍然年轻的NCS具有深远意义”。

《自然—气候变化》编辑团队发表评论指出,“这篇论文提供了中国NCS国家层面的碳吸收和温室气体减排潜力评估,以更精细的区域分析补充了全球尺度的NCS评估。鉴于全球对中国实现其气候缓解目标的兴趣,这一研究非常重要。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41558-022-01432-3>

## 5.35亿年前化石表明 皱囊虫更可能是蜕皮动物

本报讯 中国科学院南京地质古生物研究所(以下简称南京古生物所)、长安大学、美国弗吉尼亚理工大学、英国布里斯托大学等国内外机构人员组成一支研究团队,深入研究了约5.35亿年前的微体化石皱囊虫,对其亲缘关系和演化意义给予了全新解读,认为皱囊虫并非原来厘定的后口动物,而更可能是蜕皮动物。8月17日,相关研究成果在线发表于《自然》。

2017年,研究人员在陕西西乡县张家沟剖面寒武系统阶宽川铺组的含磷灰岩中发现了皱囊虫化石(其被认为是最早的后口动物),并由此提出后口动物可能有一个毫米大小、生活在海底泥沙缝隙中的有口无肛的祖先类型。

论文通讯作者、南京古生物所研究员张华桥向《中国科学报》介绍,支持皱囊虫为后口动物的关键特征是化石中的“鳃孔”结构,这被认为是后口动物的原始特征之一。

皱囊虫是毫米大小的两侧对称动物,具有囊形的身体和末端的开口,围绕口发育了辐射状皱褶,辐射对称排列的具刺突起等。通过对更多、保存更加完整的化石标本开展深入研究,张华桥等人发现皱囊虫身体两侧对称排列了具刺骨板,反口面有大量小刺,而曾被解释为“鳃孔”的结构很

可能是封闭的具刺骨板在化石化过程中磨蚀形成的孔状结构。

“皱囊虫的一些关键特征,比如发育表皮、上皮不具纤毛、末端的口和环口的辐射对称排列的结构等,均表明它和蜕皮动物有更近的亲缘关系。”张华桥指出,皱囊虫更可能是蜕皮动物而不是后口动物。皱囊虫为已知最早的蜕皮动物增添了全新类型。

论文第一作者、长安大学教授刘云焕指出,皱囊虫在蜕皮动物内部的系统位置尚不清楚,它可能是环节动物、泛节肢动物或蜕皮动物的祖先类型。

另外,根据原有研究文献,蜕皮动物一般具有“蠕形”体,它们的最晚共同祖先可能也是蠕形的。而皱囊虫的“囊形”体明显有别于其他蜕皮动物的“蠕形”体,表明“蠕形”并不是蜕皮动物唯一的体构类型,蜕皮动物最晚共同祖先也可能并非蠕形。

刘云焕表示,关于蜕皮动物体构的起源,有待于围绕寒武纪早期已知最早蜕皮动物的相互演化关系开展进一步研究。(沈春雷 张行勇)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05107-z>



①软体机器人进行食品称重、分拣上架。  
②仿生机器人“法拉第”现场讲解电磁学知识。  
③机器狗正在爬楼梯。

## 日本机构称中国高被引论文全球排第一



寰球眼

本报讯 据《科学》报道,日本一家科学政策研究机构日前发布报告称,中国首次在高被引论文数量上略高于美国。高被引论文数量是衡量研究影响力的一个关键指标。这一里程碑事件表明,以论文数量迅速增长著称的中国学术界质量上也在迎头赶上。

“人们不看好中国,认为其虽然发布了很多论文,但质量不高。”美国俄亥俄州立大学哥伦布分校研究科学政策和创新的Caroline Wagner说,“这是短见。”

然而,学者对衡量出版物影响力的最佳方法意见不一,其他指标表明,美国仍然领先。

在这份报告中,日本科技政策研究所(NISTEP)统计了引用率最高的前1%论文,这是一个由许多诺贝尔奖获得者占据的稀有“阶层”。不过,许多此类论文的作者来自多个国家,这使得分析变得复杂。在分析中,NISTEP使用了一种名为“分数计数”的方法来划分贡献值。例如,如果一家法国机构和三家瑞典机构为一篇论文出资,那么法国获得25%贡献值,瑞典则获得75%。

根据这一衡量标准,2018年、2019年和2020年发表的被引最多的论文中,中国占27.2%、美国占24.9%。其次是英国,占5.5%。日本则排名第10。

宁波诺丁汉大学科学政策学者曹聰



贵阳一家实验室里,一名技术人员正在摇动一个装有藻类的烧瓶。

图片来源:CFOTO/FUTURE PUBLISHING

说,这种方法可能夸大了中国对国际合作论文的贡献。“问题是谁——中国人还是他们的国际合作者,主导了这项研究。”

尽管如此,NISTEP表示,中国高被引论文数量的增长是“显著的”。20年前,中国在“分数计数”指标中仅排名第13位。

2016年,中国超过美国成为世界上发表高被引论文数量最多的国家。新研究表明,中国在被许多研究人员引用的顶尖科学方面正做得越来越好。

不过,其他影响指标美国仍排在前面。美国国家科学基金会今年1月发布的《美国科学与工程状况2022》报告衡量的是每个国家在高被引论文中所占比例。其分析表明,美国论文的影响力非常大——在2018年发表的论文中,按美国总产出计算,进入被引用最多的前1%论文数量是预期的两倍多。中国发表的高引用论文比预期多了20%。

Wagner及同事于2019年在《科学计量学》上发表的另一项研究使用了不同的方法,显示美国和中国在这方面基本持平。与日本的最新报告一样,该研究发现,当年中国发表的被引用最多的前1%论文数量略多于美国。Wagner等人还在2020年发表的另一篇论文中得出结论,中国的研究创新程度略高于世界平均水平。

然而,出版物的影响力只是衡量国家科学实力的一个指标。美国在其他指标上仍然领先,如研究支出和授予博士学位的数量,但中国在专利申请等其他领域处于领先地位。毫无疑问,中国的科学事业正以前所未有的速度赶超世界其他国家。

(李木子)

## 美国知名期刊遭遇最大规模诚信事件 学术编辑与论文作者联手造假?

■本报记者 冯丽妃

8月3日,美国知名期刊《科学公共图书馆—综合》(以下简称PLOS ONE)一口气撤回20篇论文。

撤稿理由不是常见的抄袭剽窃、数据造假,而是怀疑了“内鬼”——这些论文的同行评议被操纵了。其网站发布的公开信显示,该刊所依赖的编委会成员似乎卷入了同行评议操纵事件。具体来说,一些学术编辑在帮助作者发表论文。

这20篇撤稿论文只是一小部分。该刊调查小组发现,此事件共涉及100余篇论文和1700多名作者,成为近几年来该刊所经历的最大规模的诚信事件。

该刊首批撤稿声明发布后,遭到了中外作者的强烈抗议。“我强烈反对撤稿!我申明真的不认识学术编辑。PLOS ONE这种不负责任的行为引起同行对我的恶意攻击,对我的生活和工作造成了严重影响。”其中4篇论文的通讯作者之一、贵州大学农学院副教授李云洲对《中国科学报》说。

不过,该刊在回复《中国科学报》采访时表示:“个人层面的责任(认定)超出了期刊的裁决权限。”考虑到目前已撤稿文章的性质,PLOS ONE称,除非相关论文的问题首先在机构层面

进行调查并得到解决,否则所撤论文将不会被重新提交审稿。

### 秘而不宣的“关系”

今年3月,PLOS ONE一位编辑在处理一些农业领域的论文稿件时发现了一件不寻常的事:一位作者在10个月内提交了至少40份稿件,远超预期。

编辑把这一异常现象告诉了该刊的伦理团队。一个月内,该团队的调查范围从最初约50篇论文很快扩大到2020年以来该刊收到的300多篇论文(其中100多篇已经发表)。调查发现,有1700多名作者与涉事论文有关。

“这可能是我们几年来遇到的最大规模的案例。”PLOS ONE出版伦理团队执行编辑Renee Hoch说,“看到作者人数以及他们发表的论文数量时,我们就觉得这无疑问地带来了巨大的危险。”

随着调查的展开,让该刊伦理委员会担心的是,期刊所倚重的学术编辑似乎卷入了同行评议操纵事件。

学术编辑,即特定领域的外部专家,通常负责期刊同行评审和稿件的接收。调查组发现,在

涉事论文中,一些经手的学术编辑与一部分作者的名字同时反复出现。这些学术编辑最近曾与一名或多名作者合作发表过论文,但从未向期刊内部人员披露这些“关系”。调查组认为,他们可能会邀请一名或多名与作者存在某种非公开关系的同行审稿人操纵同行评审过程。

更令人疑惑的是,大多数涉事编辑在2020年加入该刊编委会,正是在同一时期,相关投稿开始出现问题,其所涉内容十分广泛。“如果你看到一篇或两篇这样的论文,问题看起来可能没有那么严重。但如果看到100或300篇,就真的非常令人担忧。”Hoch说。

学术打假“侦探”曾供职于美国斯坦福大学的Elisabeth Bik在接受《中国科学报》采访时说:“大多数期刊都有规定,如果学术编辑、同行审稿人和作者有朋友关系、最近有合作或在同一机构工作,那么他们就不能处理或审阅论文。看来这条规则在这些案例中没有得到遵守。”

调查还发现,涉事论文存在类似“论文工厂”的学术不端现象。例如,一些作者发表论文数量多得可疑,作者贡献存在等问题。其中,41名作者和学术编辑参与与了10篇或更多的论文投稿,他们中约有一半来自巴基斯坦。

(下转第2版)