

科学研究动态监测快报

2018 年 3 月 1 日 第 5 期 (总第 239 期)

气候变化科学专辑

- ◇ Carbon Brief 回顾 2017 年媒体眼中最具特色的气候文章
- ◇ EDF 为降低美国石油和天然气行业的甲烷风险提出建议
- ◇ 瑞典研究人员预测气候变暖将增加欧洲登革热的传播
- ◇ 英国预测未来 5 年全球平均气温或高于工业化前 1.5°C
- ◇ 取消化石燃料补贴对全球减排的效果有限
- ◇ 区域土地辐射管理有助于遏制气候变暖
- ◇ 低硫船用燃料可带来健康效益但不利于应对气候变化
- ◇ 末次冰期北半球冰盖形貌的变化引起南极气候发生变化
- ◇ 美研究人员利用花粉重建全新世时期的温度
- ◇ 超细气溶胶粒子可能导致更猛烈的风暴
- ◇ 沿海海水吸收了更多的二氧化碳
- ◇ CO₂ 泄漏彻底改变西西里岛附近海底生态系统
- ◇ *Renewable Energy*: 实用技术或将解决世界能源问题

中国科学院兰州文献情报中心
中国科学院资源环境科学信息中心

目 录

热点问题聚焦

Carbon Brief 回顾 2017 年媒体眼中最具特色的气候文章..... 1

气候政策与战略

EDF 为降低美国石油和天然气行业的甲烷风险提出建议..... 3

气候变化事实与影响

瑞典研究人员预测气候变暖将增加欧洲登革热的传播..... 5

英国预测未来 5 年全球平均气温或高于工业化前 1.5°C..... 5

气候变化减缓与适应

取消化石燃料补贴对全球减排的效果有限..... 7

区域土地辐射管理有助于遏制气候变暖..... 8

低硫船用燃料可带来健康效益但不利于应对气候变化..... 8

前沿研究动态

末次冰期北半球冰盖形貌的变化引起南极气候发生变化..... 9

美研究人员利用花粉重建全新世时期的温度..... 9

超细气溶胶粒子可能导致更猛烈的风暴..... 11

沿海海水吸收了更多的二氧化碳..... 11

CO₂ 泄漏彻底改变西西里岛附近海底生态系统..... 12

Renewable Energy: 实用技术或将解决世界能源问题..... 13

Carbon Brief 回顾 2017 年媒体眼中最具特色的气候文章

每天都有许多科学期刊通过互联网在全球同步发表新的气候变化研究,这些期刊文章会成为新闻文章和博客网页上的标题,并出现在 Twitter 和 Facebook 上。但是哪些文章会给人留下最多的印象,哪些会被最广泛地分享和报道呢? 2018 年 1 月 24 日,“碳简报”网站(Carbon Brief)发表题为《分析: 2017 年媒体中最具特色的气候文章》(Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2017)的报道,分析基于 Altmetric¹收集的数据,根据在线新闻文章和社交媒体平台上被提及的次数来跟踪和评分期刊文章,汇编了 2017 年 25 篇谈论最多的气候变化相关论文的年度清单。

2017 年,最广为报道的与气候变化有关的文章是《科学》(*Science*)杂志于 1 月中旬发表的题为《不可逆转的清洁能源势头》(The Irreversible Momentum of Clean Energy)的政策论坛评论。该文被新闻报道转载 232 次,推文超过 9000 次,总的 Altmetric 得分为 7872,是 2017 年发表的所有文章中排名最高的。考虑到作者是时任美国总统的巴拉克·奥巴马,这就不足为奇了,但鉴于它是评论文章,没有将其收入 Carbon Brief 的研究论文排行榜。

排名第 1 的是 3 月发表于《自然》(*Nature*)杂志题为《全球变暖和珊瑚大量漂白》(Global Warming and Recurrent Mass Bleaching of Corals)的文章,Altmetric 得分为 3166。研究是由澳大利亚研究理事会珊瑚礁研究卓越研究中心(ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies)的 Terry Hughes 教授领导,评估了 1998 年、2002 年和 2016 年珊瑚白化事件对大堡礁的影响,研究指出:如果珊瑚礁要生存下去,“立即采取全球行动遏制未来变暖”是至关重要的。文章在包括《卫报》(*Guardian*)、《华盛顿邮报》(*Washington Post*)、《每日邮报》(*MailOnline*)和《纽约时报》(*New York Times*)等 245 个新闻媒体的 395 条新闻报道中被提及,在 1806 条推文、47 篇博客文章和 27 个 Facebook 公共页面中被提及。

排名第 2 的是发表于《美国科学院院刊》(PNAS)题为《通过正在进行的以脊椎动物种群的损失和下降为标志的第 6 次大规模物种灭绝的生物灭绝》(Biological Annihilation via the Ongoing Sixth Mass Extinction Signaled by Vertebrate Population Losses and Declines)的文章,Altmetric 得分为 2845。研究由墨西哥国立自治大学(National Autonomous University of Mexico)的 Gerardo Ceballos 博士领导,分析了地球上近一半的已知脊椎动物物种,研究发现:“栖息地的丧失、过度开发、入侵生

¹ 数据科学公司,追踪研究成果在因特网上被提及的来源,为机构、出版商、研究人员、资助方和其他组织提供工具和服务。

物、污染、毒化以及最近的气候异常”导致了“普通和稀有脊椎动物种群数量和大小灾难性下降”，地球的“第6次物种大灭绝”正在进行中，并且“比大多数人认为的还要更进一步”。文章在 Tweet 中被推送了 1583 次，覆盖了 269 条新闻报道，包括《大西洋》(*Atlantic*)、《太阳报》(*Sun*)、《卫报》、《今日美国》(*USA Today*) 等；在 Facebook 页面上发文 96 次，是 25 篇文章中在 Facebook 上得分最高的。

排名第 3 的是发表于《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*) 题为《致命高温的全球风险》(*Global Risk of Deadly Heat*) 的文章，第一作者是来自夏威夷大学的 Camilo Mora 博士，Altmetric 得分为 2613。该研究表明，如果不遏制全球温室气体排放，全球多达 3/4 的人口将在本世纪末面临极端高温风险。这项研究在包括《世界报》(*Le Monde*)、《独立报》(*Independent*)、《明镜周刊》(*Der Spiegel*) 和《赫芬顿邮报》(*Huffington Post*) 在内的 191 个新闻媒体的 244 条新闻报道中占据了新闻头条，在 *Nature* 杂志上有 1 篇社论。文章在 Tweet 中被推送了 1220 次，在 Facebook 页面上发文 49 次。

排名第 4、第 5 的分别是由加州大学伯克利分校的 Solomon Hsiang 博士为第一作者发表于 *Science* 上的《评估美国气候变化的经济损失》(*Estimating Economic Damage from Climate Change in the United States*) 和英国埃克塞特大学的 Matt Amesbury 博士领衔发表于《当代生物学》(*Current Biology*) 的《南极半岛快速变暖的广泛生物反应》(*Widespread Biological Response to Rapid Warming on the Antarctic Peninsula*)，Altmetric 得分分别为 2398、2181。排名第 4 的文章在新闻报道中出现了 395 次，与排名第 1 的文章在新闻报道中出现的次数相同，但是在 Tweet 中只被推送了 147 次，是 25 篇文章中排名第 3 低的。

排名第 6 的是发表于《科学进展》(*Science Advances*) 题为《使用同类仪器测量的海洋表面温度记录来评估最近的气候变暖》(*Assessing Recent Warming Using Instrumentally Homogeneous Sea Surface Temperature Records*) 的文章，第一作者是 Carbon Brief 美国分析师 Zeke Hausfather，使用了最新的海洋表面温度数据 (SST)，以了解全球气温数据中哪一种最能反映最近几十年全球变暖的速率。研究发现，美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 最新的数据集与 Hausfather 的记录最匹配，而其他数据集低估了最近的变暖。

尽管该研究在发表时引发了大量的新闻报道，但《星期日邮报》(*Mail on Sunday*) 发表所谓的“揭发者”文章指责 NOAA 在近年来操纵气候数据，以显示近年来的更多变暖。正如 Hausfather 在 Carbon Brief 的客座文章中所解释的那样，NOAA 的数据已经得到了其研究的独立证实，而《星期日邮报》的文章“丝毫没有改变我们对现代变暖的理解，或者我们对近期变暖速率的最好估计”。

排名第7的是由哈佛大学 Geoffrey Supran 博士和 Naomi Oreskes 教授发表于《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*) 上的《评估埃克森美孚的气候变化通讯》(*Assessing ExxonMobil's Climate Change Communications (1977–2014)*)，该研究发现埃克森美孚公司通过其科学出版物促进了气候科学的发展，但同时也在《纽约时报》上用付费的、社论式的广告宣传助推了气候质疑。许多主要的新闻媒体都曾报道过埃克森美孚公司在气候变化问题上“误导公众”的结论。

排名第10的是华盛顿大学 Adrian E Raftery 教授为第一作者的发表于 *Nature Climate Change* 题为《不太可能在2100年之前变暖低于2℃》(*Less than 2 °C Warming by 2100 Unlikely*) 的文章。该研究利用统计预测来表明，在本世纪之前，保持全球变暖比工业化前水平低2℃的几率为5%，而保持在1.5℃以下的几率仅为1%。这一鲜明的结论在185篇新闻报道中提及。

从25篇文章的期刊来源来看，*Nature* 以4篇名列前茅，*Nature Climate Change* 和 *Science* 以3篇紧随其后。2017年的前25篇文章来源于15种期刊，2016年为11种期刊；2017年的前25篇文章期刊分布更为均衡，相较于2016年的前25篇文章中来源于 *Nature Climate Change* 和 *Science* 的文章都有6篇。

(曾静静 编译)

原文题目：Analysis: The Climate Papers Most Featured in the Media in 2017

来源：<https://www.carbonbrief.org/analysis-the-climate-papers-most-featured-in-the-media-in-2017>

气候政策与战略

EDF 为降低美国石油和天然气行业的甲烷风险提出建议

2016年，环境保护基金(Environmental Defense Fund, EDF)发布的《美国石油和天然气行业不断升高的风险和甲烷报告》(*Rising Risk and Methane Reporting in the U.S. Oil & Gas Industry*) 评估了65家美国中上游油气公司的甲烷排放和气候风险。2018年2月5日，EDF发布题为《重新审视美国石油和天然气行业不断升高的风险和甲烷报告》(*Revisiting Rising Risk and Methane Reporting in the U.S. Oil & Gas Industry*) 的报告，重新评估披露了这65家公司的甲烷排放和气候风险，并就促进石油和天然气行业的甲烷信息披露、降低甲烷风险提出建议。

1 主要评估结果

(1) 美国中上游油气行业甲烷监测情况披露。①27%的油气公司对60%的甲烷指标进行了分析，58%的油气公司至少披露了一些甲烷相关的信息。然而，42%的油气公司仍未透露任何关于甲烷排放的信息。②较之2016年，新增了7家油气公司

开始报告甲烷信息，但也有 8 家油气公司停止了对甲烷信息的关注。③在自愿报告甲烷信息的公司中，82%的公司发布了甲烷报告，而在非参与者中仅有 32%披露了一些甲烷相关的信息。

(2) 甲烷数据的质量越来越好，但还不够。①对甲烷绝对排放量、甲烷排放强度、甲烷减排目标，以及甲烷泄漏检测和修复（Leak Detection and Repair, LDAR）等甲烷指标的报告都有所增加。②2016 年以来，在制定专门的甲烷减排目标方面，美国油气公司经历了从无到有，现在有 4 家油气公司制定了甲烷减排目标，然而，仍有 60 家油气公司缺乏甲烷减排目标。③在已经制定了 LDAR 计划的 32 家公司中，仅 9 家详细说明了甲烷泄漏检查的范围、频率和方法。④14 家油气公司通过直接测量或估算提供了构建甲烷排放清单的一些信息，其中有 10 家通过直接测量测定了其甲烷排放量。

(3) 更多的投资者参与有助于改善甲烷披露情况。①过去 2 年，7 家新的油气公司中有 5 家的股东决议分享其甲烷信息披露目标。②更多股东的参与将有利于更频繁的甲烷信息披露，其中，中上游油气公司甲烷的披露程度更高就是证明。

2 建议

为了促进石油和天然气行业的甲烷信息披露、降低甲烷风险，该报告提出了以下几条建议。

(1) 公司。①石油和天然气公司至少需要报告甲烷相关的基本指标。②更多企业需要向利益相关方展示其甲烷管理责任，在甲烷减排目标、甲烷排放率、LDAR 方法、甲烷评估方法等方面做出承诺。③提倡所有石油和天然气公司发布甲烷评估报告，披露甲烷信息，以降低整个行业的甲烷风险。

(2) 行业领导者。①发布全面的甲烷评估报告，提高数据标准，至少应包括甲烷相关基本指标，以方便公司股东、监管机构和业界同行了解公司对承诺的履行情况。②详细披露 LDAR 相关的数据、行动、技术试点的进展，并支持甲烷管理相关法律体系的构建。③持续提高甲烷评估报告的质量，有助于行业领导者管理甲烷风险，并保持其长期竞争力。

(3) 投资者。①为了更加有效地管理投资组合中的甲烷风险，建议投资者扩大对甲烷评估报告的参与度。②投资者通过扩大交易缩小中游石油和天然气小型上市公司在甲烷信息披露方面的差距。③通过 EDF 投资指南等材料引导投资者针对甲烷管理开展建设性谈话，以便投资者在填补甲烷信息披露缺口方面发挥关键作用。

（董利莘 编译）

原文题目：Revisiting Rising Risk and Methane Reporting in the U.S. Oil & Gas Industry

来源：https://www.edf.org/sites/default/files/documents/the_disclosure_divide.pdf

气候变化事实与影响

英国预测未来 5 年全球平均气温或高于工业化前 1.5℃

2018 年 1 月 31 日，英国气象局（Met Office）在线发布年度报告《年代际气候预测 2017》（*Decadal Forecast 2017*）指出，未来 5 年全球年平均气温有可能超过工业化前水平 1.5℃。

年代际气候预测旨在通过了解当前气候状况和海洋多年变率，预测未来若干年气候系统的波动变化。英国气象局哈德利中心（Hadley Centre）于 2007 年发布了一个试验性的年代际预测。自 2012 年开始，哈德利中心在年代际预报系统中引入了最新的模式 HadGEM3，并于每年 1 月在线发布一次年代际预测报告。2017 年年代际气候预测报告的主要内容如下：

1 观测的海表温度

观测的 2017 年海表温度分布形势显示，热带太平洋处于弱拉尼娜状态，北极海冰边缘附近、热带和副热带北大西洋温度异常偏暖，南大洋和印度洋部分地区、中纬度北大西洋温度相对偏冷。

2 年代际预测

预测的 2018—2022 年全球温度分布形势显示，相对于 1981—2010 年气候平均状态，全球大部分地区的增暖趋势可能将加剧，特别是在陆地和北半球高纬度地区。南太平洋地区将持续温度相对较低的状况，而南大西洋地区的升温趋势将加剧。

在未来 5 年（2018—2022 年），预计全球平均气温比工业化前（1850—1900 年）高 0.96~1.54℃，未来 1 年内超过 1.5℃ 的可能性很小（~10%）。2016 年是哈德利中心过去 160 年全球平均气温记录中最温暖的年份，比工业化前高 1.14 ± 0.1 ℃。

预计全球变暖持续的主要原因是温室气体持续处于高浓度水平。然而，气候系统的其他变化，包括 2018 年拉尼娜现象、太平洋十年涛动（PDO）和北大西洋年代际振荡（AMO）的长期变化也在起作用。与英国气象局 2018 年全球平均气温预报一致，预计 2018 年受拉尼娜影响全球平均气温将略微降低，但未来 5 年全球平均气温接近历史最高纪录。除非发生大规模的火山喷发，或者突然发生 PDO 负位相或 AMO 负位相的状况，气候才可能暂时变冷，预计未来若干年的全球 10 年平均升温速率都可能与 20 世纪后期相似。

3 预测结果的检验

哈德利中心在 5 年前（2012 年 12 月）发布的预测指出，2012—2017 年北半球高纬度地区增温加快，南大洋和北大西洋部分地区副极地环流温度降低。尽管在温

度异常的精确数值和位置方面存在差异，但观测结果基本上处于预测的不确定性范围内。南大洋、北大西洋副极地环流和北太平洋的预测值总体上低于观测值。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Decadal forecast 2017

来源: <https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/seasonal-to-decadal/long-range/decadal-fc>

瑞典研究人员预测气候变暖将增加欧洲登革热的传播

2018年2月1日，瑞典于默奥大学（Umeå University）发表题为《气候变化、登革热和伊蚊：过去趋势与未来情景》（Climate Change, Dengue and Aedes Mosquitoes: Past Trends and Future Scenarios）的博士论文指出，如果不采取措施将全球变暖控制在2℃以内，欧洲大部分地区将遭受登革热疫情。

气候变化、全球旅游和贸易促进了伊蚊的传播，使其传播的疾病（登革热、基孔肯雅热、寨卡热和黄热病）在未感染地区出现。登革热是最严重的由蚊蝇传播的病毒性疾病，无法治愈或有效治疗。1927年，雅典发生了大规模的登革热疫情，2012年，葡萄牙马德拉岛发生了登革热疫情，但最近几乎没有关于欧洲范围内埃及伊蚊这个主要媒介的报道。登革热爆发需要4个条件：①足够的易感人群；②丰富的伊蚊载体；③登革热病毒的介入；④有利的气候条件。当前和未来的气候如何影响全球登革热传播，以及欧洲地区的登革热传播？该研究试图回答这些问题。

研究人员开发了两种基于过程的数学模型。模型1根据温度和日温度范围（DTR）描述了媒介传播登革热的能力。模型2描述了基于埃及伊蚊生命周期的媒介种群动态。在模型中使用气候作为单一驱动因素，以及气候、人口和国内生产总值（GDP）作为多个驱动因素来估计病媒丰度；将病媒种群增长率作为阈值条件来推断病媒对一个新地方的入侵。

使用媒介传播登革热的能力，研究人员估计了全球范围内埃及伊蚊以及欧洲范围内埃及伊蚊和白纹伊蚊的登革热流行潜力。研究表明，平均温度和DTR在模拟登革热传播方面都很重要，特别是地处温带气候区的欧洲。目前，如果有足够的登革热媒介存在，南欧已经超过了登革热流行的阈值。埃及伊蚊正处于入侵欧洲南部的边界线。然而，到21世纪末，在常规气候情景下，埃及伊蚊的入侵可能会达到欧洲中部和北部。如果将全球变暖限制在2℃以下，那么从21世纪中叶开始，它可能只限于欧洲南部。

气候变化将增加埃及伊蚊入侵的区域和时间窗口，从而增加全球登革热疫情的可能性，尤其是欧洲。成功实现《巴黎协定》目标将极大改变未来埃及伊蚊入侵欧洲的风险情景。因此，登革热和其他传染病向欧洲大陆传播的风险很大程度上取决于人类为减缓气候变化所作的努力。

(廖琴 编译)

原文题目: Climate Change, Dengue and Aedes Mosquitoes: Past Trends and Future Scenarios

来源: <http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1172083&dswid=3416>

取消化石燃料补贴对全球减排的效果有限

2018年2月7日,《自然》(*Nature*)发表题为《能源出口地区之外取消化石燃料补贴对减排的效果有限》(Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal Except in Energy-exporting Regions)的文章指出,到2030年,取消化石燃料补贴对全球能源需求和CO₂排放的影响相对较小,而且不会增加可再生能源的使用。具体表现为,终止补贴将减少化石燃料出口国的排放。但是,在大部分部分区域,此举带来的排放缩减幅度将低于《巴黎协定》的要求,在另外一些区域甚至会导致CO₂排放增加。

全球范围内化石燃料补贴的额度高达数千亿美元,取消化石燃料补贴一向被视为是减缓气候变化的主要措施。2016年,20国集团(G20)成员国重申其2009年所做的逐步取消化石燃料补贴的承诺,希望通过此举减少低效的能源消费,为可再生能源提供公平的竞争环境,从而为减缓气候变化做出显著的贡献。尽管如此,这些国家取消补贴,甚至全球各国都取消补贴,是否能大幅缓解气候变化仍未可知。奥地利国际应用系统分析研究所(IIASA)科研人员领导的国际研究团队,采用5个综合评估模型(Integrated Assessment Models, IAM),评估取消化石燃料补贴对于区域性和全球性CO₂排放和能源需求的影响。

研究表明,取消化石燃料补贴只会使CO₂排放量的增长略微放缓。无论国际油价走势如何,到2030年,与保持补贴相比,取消化石燃料补贴只会使CO₂排放量的增长下降1%~5%。这相当于2030年之前CO₂排放量每年减少0.5~2吉吨(Gt),明显低于《巴黎协定》下的自愿气候承诺。取消补贴对排放的影响因地区而异:①取消补贴对高收入的石油和天然气出口地区影响最大。3个油气出口区域——中东及北非、俄罗斯和拉美——占2015年全球所有化石燃料补贴的2/3。在这些地区,由取消补贴引起的排放量降幅将等于或超过其承诺的气候目标。这些地区取消补贴后受影响的贫困线以下的人口,也少于低收入区域。②取消补贴对新兴发展中国家(印度、中国、亚洲其他国家和非洲国家)的影响相对较小。一些模型甚至显示,某些地区(如非洲国家和印度)的排放量会增加,因为这些地方的石油和天然气可能将被碳排放更加密集的煤取代。新兴发展中国家目前提供的补贴低于化石燃料出口国,但是未来可能会加速增长。如果不进行改革,到2030年,印度的补贴可能将与拉美国家和俄罗斯的补贴相当。此外,新兴发展中国家需要考虑取消补贴对穷人的潜在影响。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal Except in Energy-exporting Regions

来源: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-01495-3>

低硫船用燃料可带来健康效益但不利于应对气候变化

2018年2月6日,《自然 通讯》(*Nature Communication*) 期刊发表题为《更清洁的船舶燃料提供公共健康效益和气候的权衡》(*Cleaner Fuels for Ships Provide Public Health Benefits with Climate Tradeoffs*) 的文章指出,低硫船用燃料可减少空气污染相关的疾病和死亡,但也会降低气溶胶的辐射冷却效应,国际航运政策应该兼顾温室气体排放和空气污染的共同减少。

国际海事组织(IMO)提议到2020年,将全球航运燃油中的硫含量从3.5%降低至0.5%。这将带来诸多健康效益,但是也会降低航运排放的气溶胶,从而减少其辐射降温效应。芬兰气象研究所(Finnish Meteorological Institute)、美国罗彻斯特理工学院(Rochester Institute of Technology)、美国能源和环境研究协会(Energy and Environmental Research Associates)和特拉华大学(University of Delaware)的研究人员对在2020年实施低硫燃料标准所带来的健康效益和气候影响进行了全球性评估。他们运用高分辨率的排放清单,综合大气模型和健康风险函数,评估了在使用和不使用低硫燃料情况下,2020年船舶相关的PM_{2.5}污染产生的影响。

研究发现,更清洁的船用燃料将使船舶空气污染相关的过早死亡率和发病率分别减少34%和54%,相当于使全球空气污染导致的心血管和肺癌死亡率减少2.6%,以及儿童哮喘发病率减少3.6%。船舶空气污染影响最大的地区是在靠近人口密集的航线繁忙地区,一些重要的地区包括中国、新加坡、巴拿马、巴西,以及亚洲、非洲和南美洲的海岸线。尽管产生健康效益,低硫船用燃料每年仍将导致约25万人死亡和640万儿童哮喘病例。同时,较低的硫燃料也会导致船舶气溶胶的辐射冷却效应降低80%,相当于目前总的人为强迫增加3%。因此,更强大的国际航运政策可能需要通过共同减少温室气体和空气污染来实现气候和健康目标。

(廖琴 编译)

原文题目: *Cleaner Fuels for Ships Provide Public Health Benefits with Climate Tradeoffs*

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-02774-9>

区域土地辐射管理有助于遏制气候变暖

2018年1月29日,《自然》(*Nature*) 发表题为《土地辐射管理对区域尺度气候适应和减缓的贡献》(*Land Radiative Management as Contributor to Regional-scale Climate Adaptation and Mitigation*) 的文章,提出在评估区域尺度的气候适应和减缓以及生态系统服务时,应更加突出土地管理与反照率相关的气候效益。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)第5次评估报告强调了温室气体排放增加将导致地球气候进一步变暖的必然性。鉴于温室气体减排方面进展缓慢,气候工程,也称地球工程,已被提议作为一种潜在的手段来抵消全球变暖,但其同时也是一个极具

争议的问题。在各种相关技术中，全球太阳辐射管理（SRMGLOB），例如通过向平流层注入硫酸盐气溶胶（SAI）一直是建议的选择之一。然而，该方案存在重要的科学、伦理和社会问题，其中一个重要问题是会产生不同的区域效应。通过全球范围的太阳辐射管理降低全球平均气温，可能会导致巨大的区域差异，并影响降雨模式。

区域土地辐射管理（LRMREG）是指有意改变土地表面辐射特性，是气候工程和气候适应方法的另一种选择，与全球太阳辐射管理相比具有若干优势：①陆地表面的特征可以在国家（或者地区）层面加以控制和管理，区域土地辐射管理可以更好地针对区域尺度的气候进行减缓和适应。②与传统上提出的全球太阳辐射管理方案不同，区域土地辐射管理中导致地表反照率改变的措施大部分已经经过测试，其对环境的局部副作用一般可以评估。例如，土地辐射特性的重大变化可通过简单的农业行为（如免耕管理或种植作物品种的选择）产生，并可年复一年地加以调整。同样，城市的地表反照率也可以通过各种措施加以调整。③对区域土地辐射管理的投资可集中在与温室气体强迫对人类社会产生最强烈影响相关的领域。

区域土地辐射管理可避免与全球太阳辐射管理有关的若干问题，并有助于遏制气候变暖，特别是人口稠密和重要农业区的极端炎热。区域土地辐射管理也面临了一些伦理问题，其有效性将受到时间和空间的限制，这取决于作物的生长周期和农业管理的制约因素。因此，应在今后气候适应和减缓设想中着重考虑区域土地辐射管理这一办法。特别是在减少极端高温变化的背景下，这一办法可能有助于使一些区域的影响更接近于 1.5 °C 的全球变暖。甚至在全球变暖接近 2 °C 的情况下，可部分抵消 CO₂ 浓度过高对温度稳定产生的影响。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Land Radiative Management as Contributor to Regional-scale Climate Adaptation and Mitigation

来源：<https://www.nature.com/articles/s41561-017-0057-5>

前沿研究动态

末次冰期北半球冰盖形貌的变化引起南极气候发生变化

2018 年 2 月 5 日，《自然》（*Nature*）发表题为《南半球的气候变率受北半球冰盖形貌的影响》（*Southern Hemisphere Climate Variability Forced by Northern Hemisphere Ice-sheet Topography*）的文章指出，末次冰期（距今约 16000 年前）覆盖了当今北美大部分地区的劳伦蒂德冰盖（*Laurentide Ice Sheet*）大幅减少，导致热带太平洋和西南极地区出现明显的气候变率。研究结果表明，某个地区看似局部的效应可能对地球上其他地方的气候产生巨大影响。

在末次盛冰期，北半球大部地区都为冰所覆盖，大气温室气体浓度降低，这从根本上改变了全球海洋一大气的气候动力学。模型模拟和古气候记录表明，冰盖的

形貌和反照率影响了全球短期气候变率的主要来源——厄尔尼诺/南方涛动（ENSO）。然而，迄今为止，科学界对中高纬度地区短期气候变率的变化知之甚少。美国科罗拉多大学（University of Colorado）科研人员领导的研究团队，利用激光吸收光谱法分析采自西南极冰盖（West Antarctic Ice Sheet, WAIS）冰芯的水同位素数据，研究南半球每年的气候差异。

研究结果表明，西南极地区在约 16000 年前经历了显著的年际间气候变化。南半球高纬度地区末次盛冰期的年际和年代际气候变率是较温暖的全新世（过去 11700 年）的近 2 倍，这些变化并非由全球变暖或从赤道到北极的气温梯度直接导致的，而是由北半球冰盖消融以至于全球大气循环改变引起的。研究结果揭示，南北半球高纬度地区的气候存在紧密关联，热带作为南北半球之间的气候“中介”发挥着关键作用。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Southern Hemisphere Climate Variability Forced by Northern Hemisphere Ice-sheet Topography

来源：<https://www.nature.com/articles/nature24669>

美研究人员利用花粉重建全新世时期的温度

2018 年 1 月 31 日，《自然》（*Nature*）发表题为《协调全新世温度的不同趋势和千年变化》（*Reconciling Divergent Trends and Millennial Variations in Holocene Temperatures*）的文章，利用花粉化石重建了全新世时期的温度，结果表明，在北美和欧洲地区，过去几十年的平均温度高于过去 11000 年里的大部分时间。

科学界普遍认为，在过去 2000 年的大部分时间中全球温度都在下降，并且全新世（开始于 11700 年前）温度主要呈现下降趋势。然而，长期降温趋势与气候模式模拟的全球升温趋势不一致，模拟和重建之间的差异主要出现在北半球的中纬度地区，这些地区利用多种方法从海洋和沿海记录中推断出明显的降温。尽管针对全新世气候趋势的研究已经开展了数十年，目前争论仍然很多。例如，已知的日射能量变化驱动的气候模式往往模拟得出变暖趋势，而使用诸如海洋记录等代用指标进行的重建常常显示，在工业时代的急剧变暖之前全新世晚期为降温趋势。来自美国怀俄明大学（University of Wyoming）、俄勒冈大学（University of Oregon）、美国地质调查局（USGS）和犹他大学（University of Utah）的研究人员，利用从北美和欧洲 642 个研究站点取得的花粉化石重建全新世时期的温度，并用通用气候系统模式（CCSM3）进行模拟对比研究。

研究结果表明，花粉化石温度重建结果与气候模式模拟结果非常一致，全新世呈现长期变暖而不是降温。而近年来放大的气候变暖比过去 11000 年以来任何一个

世纪的平均气温都要高。研究人员指出，指示全新世变冷的证据似乎都局限于北大西洋地区，而不是一个全球性的信号。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Reconciling Divergent Trends and Millennial Variations in Holocene Temperatures

来源: <https://www.nature.com/articles/nature25464>

超细气溶胶粒子可能导致更猛烈的风暴

2018年1月26日,《科学》(*Science*)发表题为《超细气溶胶粒子引发对流和降水增强》(Substantial Convection and Precipitation Enhancements by Ultrafine Aerosol Particles)的文章指出,污染空气中的超细气溶胶粒子可能导致更猛烈的风暴。

气溶胶与云的相互作用问题是当今气候预测中一个重要的科学难题。传统研究认为,富集在对流层中粒径小于50 nm的超细气溶胶粒子(UAP_{<50})不足以影响成云过程。来自美国西北太平洋国家实验室(Pacific Northwest National Laboratory)、布鲁克海文国家实验室(Brookhaven National Laboratory)、以色列希伯来大学(Hebrew University of Jerusalem)等机构的研究人员利用2014年5月“绿色海洋亚马逊观测与模拟”(Observations and Modeling of the Green Ocean Amazon)试验的观测数据,研究在相似的对流环境和不同的气溶胶环境下的气溶胶效应,并进行了高分辨率个例模拟。

对亚马逊地区深对流云(DCCs)的观测数据和数值模式结果表明,在低气溶胶浓度环境下,深对流云形成过程易产生大量超饱和水汽。污染羽流中的超细气溶胶粒子能够促进超饱和凝结,形成更多云水并释放潜热,从而增加对流强度。数值模拟显示,对流强度的显著增长主要源自凝结加热的增加,上层云中冰相关过程的潜热释放为次要贡献。该研究结论与先前的冷云增长机制(cold-cloud invigoration)不同,后者未考虑气溶胶对凝结加热的影响。该研究表明了人类活动产生的超细气溶胶粒子对深对流云形成有更显著的增强作用。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Substantial Convection and Precipitation Enhancements by Ultrafine Aerosol Particles

来源: <http://science.sciencemag.org/content/359/6374/411>

沿海海水吸收了更多的二氧化碳

2018年1月31日,《自然 通讯》(*Nature Communications*)发表题为《大陆架作为一个可变的、不断增加的全球大气CO₂的碳汇》(Continental Shelves as a Variable but Increasing Global Sink for Atmospheric Carbon Dioxide)的文章指出,沿海地区的海水吸收了更多的CO₂。这一发现可以帮助科学家们了解在限制全球变暖的同时还能释放多少CO₂。

了解碳在陆地、空气和水之间的循环非常关键，可以帮助预测地球在一定时间内能够承受多少温室气体排放、以保持全球变暖和气候变化在可容忍的限度内。来自比利时布鲁塞尔自由大学（Université Libre de Bruxelles）、美国特拉华大学（University of Delaware）、德州农工大学（Texas A&M University）、瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）和美国夏威夷大学（University of Hawaii）的科研人员，利用 1980—2015 年大陆架二氧化碳分压（ $p\text{CO}_2$ ）观测的历史数据，计算沿海地区 CO_2 浓度的全球趋势。

研究表明，随着越来越多的 CO_2 进入大气，全球海洋吸收了过多的 CO_2 ，储存了约 30% 来自人类活动的 CO_2 排放。虽然海洋中 CO_2 的数量以与大气相同的速度增加，但这些 CO_2 的浓度在沿海海域的增长速度却越来越慢。这是因为沿海的海洋比外海浅，可以迅速将 CO_2 转移到深海，让海洋吸收和储存更多的 CO_2 。从这个意义上说，海洋起到了缓冲的作用，减少了大气中温室气体的积累，从而减缓了全球变暖。然而，这一过程也增加了海水的酸度，并会影响海洋生物和海洋生态系统的健康。研究人员指出，如果这一结论通过未来的观测得到证实，将意味着沿海海洋将越来越有效地从大气中清除 CO_2 。在全球碳循环模型和通量评估中，应该考虑到大陆架未来成为更重要的 CO_2 排放源的可能性。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Continental Shelves as a Variable but Increasing Global Sink for Atmospheric Carbon Dioxide

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-017-02738-z>

CO_2 泄漏彻底改变西西里岛附近海底生态系统

2018 年 2 月 7 日，《科学进展》（*Science Advances*）发表题为《 CO_2 泄漏改变海底沙床的生物地球化学和生态功能》（ CO_2 Leakage Alters Biogeochemical and Ecological Functions of Submarine Sands）的文章指出，西西里岛附近海底 CO_2 泄露彻底改变了整个海底生态系统，已导致海底生态系统的功能被长期扰乱。

作为一项极具潜力的气候变化减缓技术，海底 CO_2 捕集与封存技术（CCS）可能会提高 CO_2 从地面逃逸到环境中的风险。来自德国马克斯普朗克海洋微生物学研究所（Max Planck Institute for Marine Microbiology）、比利时根特大学（University of Ghent）、德国不来梅大学（University Bremen）等机构的研究者分析了西西里岛（Sicilia）海岸附近 CO_2 泄漏对海底栖息地及其居民的影响。研究结果显示，①高 CO_2 通量提高了碳酸盐、硅酸盐等沉积物的溶解性，使矿质营养物质增加，进而促进了小型水藻生物量的迅速增加。②尽管食物供应量得到了提高，但栖息在海底沙床上动物的生物量和多样性随着 CO_2 浓度的增加正在大幅下降。其中，动物的生物量降低了 20%，并且大多数居住在该沙床上的原始居民因无法适应长期变化的环境条件已逐渐消失。③随着 CO_2 的增加，海底微生物的数量并没有减少，但微生物群

落已转变为主要由异养菌和硫酸盐还原菌组成，微生物群落的结构和功能发生了很大变化。该研究指出，海底 CO₂ 泄露彻底改变了整个海底生态系统，已导致海底生态系统的功能被长期扰乱，建议国际社会将 CCS 的环境风险考虑在内，以免对生态系统造成重大影响。

(董利莘 编译)

原文题目: CO₂ Leakage Alters Biogeochemical and Ecological Functions of Submarine Sands

来源: <http://advances.sciencemag.org/content/4/2/eaao2040/tab-pdf>

Renewable Energy: 实用技术或将解决世界能源问题

2018 年 2 月 3 日,《可再生能源》(*Renewable Energy*) 发表题为《低成本在世界 20 个地区 139 个国家通过 100% 间歇性风能、水能和太阳能用于所有目的的供需匹配》(*Matching Demand with Supply at Low Cost in 139 Countries Among 20 World Regions with 100% Intermittent Wind, Water, and Sunlight (WWS) for All Purposes*) 的文章显示,实用技术的发展或将解决世界能源问题。

来自美国斯坦福大学 (Stanford University)、加州大学伯克利分校 (University of California at Berkeley)、丹麦奥尔堡大学 (Aalborg University) 的研究人员以分布在世界 20 个地区的 139 个国家为研究对象,预测了到 2050 年,较之常规情景 (BAU),100% 可再生的风能、水能和太阳能情景 (WWS) 将产生的社会、经济和环境效益。研究结果显示:①随着零负载损耗技术解决方案 (Zero-load-loss Technical Solutions)、热能存储技术、冷能存储技术、电能存储技术、氢气生产技术以及具有蓄电池、热泵和热能储存的水电涡轮机等实用技术的发展,到 2050 年,尽管 WWS 情景和 BAU 情景下生产单位能量所需的能源成本相似,但在 WWS 情景下,得益于技术的发展,全球能源需求和热泵的能耗将分别降低约 42.5% 和 57.9%,因此可显著降低消费成本。②WWS 情景下生产单位能量所需的社会成本 (包括能源、健康和气候成本) 仅为 BAU 情景下的 25%,即全球每年空气污染致死人数比 BAU 情景减少 400~700 万。③到 2050 年,WWS 情景不仅可以可持续地提供能源,还有望减缓并扭转全球变暖的趋势,风力涡轮机技术能通过减少水汽和化石燃料排放快速抵消约 3% 的全球变暖。

(董利莘 编译)

原文题目: Matching Demand with Supply at Low Cost in 139 Countries Among 20 World Regions with 100% Intermittent Wind, Water, and Sunlight (WWS) for All Purposes

来源: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148118301526>

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定,保护知识产权,保障著作权人的合法利益,并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定,严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件,应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许,有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容,应向具体编辑单位发送正式的需求函,说明其用途,征得同意,并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

气候变化科学专辑:

编辑出版:中国科学院兰州文献情报中心(中国科学院资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中路8号(730000)

联系人:曾静静 董利苹 裴惠娟 廖琴 刘燕飞

电话:(0931)8270063

电子邮件:zengjj@llas.ac.cn; donglp@llas.ac.cn; peihj@llas.ac.cn; liaoqin@llas.ac.cn; liuyf@llas.ac.cn