

科学研究动态监测快报

2018 年 4 月 15 日 第 8 期 (总第 242 期)

气候变化科学专辑

- ◇ LSE 回顾英国《气候变化法案》的成就并提出改进建议
- ◇ 美科学院为改进预测甲烷排放提出建议
- ◇ 加美研究人员提出二氧化碳利用的技术途径
- ◇ 加拿大审计署报告称该国无法实现气候承诺
- ◇ 温带森林在减少森林部门碳排放量方面潜力巨大
- ◇ 全球变暖额外增加 0.5°C 将加剧对亚—澳季风区的影响
- ◇ 美研究指出加速减少碳排放可避免 1.53 亿人过早死亡
- ◇ 全球气候变暖将导致深对流风暴风险增加
- ◇ WMO 发布《2017 年全球气候状况声明》
- ◇ 英国发布 1990—2016 年国家温室气体统计
- ◇ 未来北极海冰损失将更多地发生在冬季
- ◇ 森林树种组成的变化放大了气候变化对森林的影响

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

中国科学院兰州文献情报中心
邮编: 730000

电话: 0931-8270063

地址: 甘肃兰州市天水中路 8 号
网址: <http://www.llas.ac.cn>

目 录

气候政策与战略

- LSE 回顾英国《气候变化法案》的成就并提出改进建议..... 1
美科学院为改进预测甲烷排放提出建议..... 2

气候变化减缓与适应

- 加美研究人员提出二氧化碳利用的技术途径..... 3
加拿大审计署报告称该国无法实现气候承诺..... 5
温带森林在减少森林部门碳排放量方面潜力巨大..... 6

气候变化事实与影响

- 全球变暖额外增加 0.5℃ 将加剧对亚—澳季风区的影响..... 7
美研究指出加速减少碳排放可避免 1.53 亿人过早死亡..... 8
全球气候变暖将导致深对流风暴风险增加..... 9
WMO 发布《2017 年全球气候状况声明》..... 10

GHG 排放评估与预测

- 英国发布 1990—2016 年国家温室气体统计..... 10

前沿研究动态

- 未来北极海冰损失将更多地发生在冬季..... 11
森林树种组成的变化放大了气候变化对森林的影响..... 12

专辑主编：曲建升
本期责编：董利苹

执行主编：曾静静
E-mail: donglp@llas.ac.cn

LSE 回顾英国《气候变化法案》的成就并提出改进建议

2018年3月27日，英国伦敦政治经济学院（LSE）格兰瑟姆气候变化与环境研究所（Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment）发布题为《英国〈气候变化法案〉十年》（*10 years of the UK Climate Change Act*）的报告指出，英国《气候变化法案》在过去10年应对气候变化方面起到了积极作用，但如果英国要履行其国际气候义务，就需要改革气候变化立法，使之与《巴黎协定》更紧密地结合。

英国《气候变化法案》（以下简称《法案》）于2008年11月出台，是全球应对气候变化最早的全面框架法之一。基于对公务员、特别顾问、政府和影子部长、议会议员、政策评论员和行业代表的访谈以及文献综述，报告总结了该法案的特点及取得的成就，总结了对英国和其他国家的经验教训，讨论了面临的挑战及未来需要改进的内容。主要结论如下：

（1）《法案》的特征为5个关键组成部分：①确定有法律约束力的长期减排目标，规定至2050年将温室气体排放量在1990年基础上削减80%。②制定具有法律约束力的以5年为循环周期设定温室气体排放上限的碳预算。③每5年编制一份全面的《气候变化风险评估》（*Climate Change Risk Assessment*）报告。④设立独立的咨询机构——气候变化委员会（Committee on Climate Change，缩写CCC），管理英国气候政策和减排目标。⑤建立新的体制，即相关的评估机构每年都要向议会提交一份公开透明的报告。

（2）取得的成就：①通过设定目标、议会审查和报告的常规流程，改善了针对气候变化的政治辩论方式。②尽管特定气候政策的承诺在过去10年起伏不定，但《法案》有助于在气候行动和英国的长期雄心方面保持政治共识。③有助于英国在《巴黎协定》谈判和鼓励其他国家采取行动方面发挥领导作用，提升英国的国际地位。④推动电力行业发生根本性的变化。

（3）需要改进的方面：①《法案》为英国的气候追求和行动方向提供了长期清晰的目标，但《法案》自身向投资者释放的确定性不足。②针对政策倒退的预防可能不足，未来几年当行动重点转移到各个行业时，《法案》能否足以维持气候行动的动力还有待观察。③各部门对政府气候变化政策的认同不均衡。④适应计划多于适应行动。与减缓相比，关于适应的辩论进展缓慢，受到的关注较少。

（4）需要改革的领域：①在《法案》中引入“净零排放”目标，使之与《巴黎协定》保持一致。②改进碳核算规则，从净排放量核算转向总排放量核算，适时将国际海运、航空纳入核算体系。③定碳计划的法定回应时间，确保政府在碳预算发

布后按时制定减排计划。④保持气候变化委员会的财政独立。⑤确定更明确的遵约行为评估标准，使之更容易通过司法审查来质疑违约行为。⑥开展积极主动的沟通，加强气候行动的社会共识。

(5) 未来 10 年的政治挑战：①根据《法案》和《巴黎协定》的目标，重振有关加速气候行动的政治和社会共识。②在 21 世纪 50 年代后，缩小排放目标和政策执行之间的差距。③确保气候变化委员会的地位和独立性。

(裴惠娟 编译)

原文题目：10 years of the UK Climate Change Act

来源：http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2018/03/10-Years-of-the-UK-Climate-Change-Act_Fankhauser-et-al.pdf

美科学院为改进预测甲烷排放提出建议

2018 年 3 月 27 日，美国国家科学院（US National Academies of Sciences）发布题为《改进美国人为甲烷排放的特征》（*Improving Characterization of Anthropogenic Methane Emissions in the United States*）报告，总结了认识甲烷排放来源和测量方法的现状，评估了改进清单编制方法的机遇，并为美国环保署（EPA）、能源部（DOE）、农业部（USDA）、国家海洋和大气管理局（NOAA）、国家航空航天局（NASA）、国家科学基金会（NSF）未来的研究议程提供支撑。报告指出，美国应该采取大胆措施，改善人类活动造成的甲烷排放的测量、监测和清单编制，更好的甲烷数据将有助于支撑有关气候、经济和人类健康的决定。

甲烷是导致全球变暖的强效温室气体。理解、量化和追踪大气中的甲烷及其排放，对于解决影响气候、经济、人类健康和安全的的问题和决策支撑至关重要。人们在一系列空间和时间尺度上进行了甲烷的测量和排放估计，从单个排放源的甲烷排放的瞬时测量到每年的全球甲烷排放评估。一般而言，有两种预测甲烷排放的方法：①自上而下的方法，使用大气中甲烷浓度的观测数据和模拟从排放源到观测地的传输模型来估计排放。②自下而上的方法，衡量单个甲烷排放源（如天然气井或养牛场）的排放量，并利用这些结果来外推区域和国家尺度的排放。自上而下方法和自下而上方法之间有效的相互链接涉及两种方法的强化。

报告认为，甲烷的监测与核查是一门科学，至少在一定程度上仍处于发展的早期阶段。为了让美国温室气体清单（GHGI）中的甲烷部分真正做到透明、一致、可比较、完整和准确，并广泛应用于科学需要和政策应用，针对 4 个相互依存、有机联系的方面，报告特提出如下建议：

(1) 大气甲烷观测与建模。长期观测和估计甲烷排放的大气模型，对于探测甲烷排放的大规模趋势至关重要。由于稀疏的地表观测网络没有捕捉到排放的所有空间变化，导致目前全球和大陆尺度的自上而下甲烷排放估计的不确定性增加。由于

大气传输模型的不确定性，导致所有尺度的自上而下甲烷排放估计的不确定性也增加。目前用于大气逆温的全球和区域大气传输模型很可能无法准确代表小尺度的过程。因此，这些模型很难精确模拟大陆观测站点观察到的甲烷排放。开发更高的时空分辨率大气传输模型和评估这些模型的方法可能会改进传输模拟。**NOAA 和 NASA 应该继续和加强目前的大气甲烷观测，以及采用自上而下方法的同化技术与先进模型。**

(2) 精确的时空分辨率的甲烷排放网格化清单。更精确的国家甲烷排放网格化清单为科学界提供了重要的价值，以更好地刻画和比较清单，并对自上而下排放估计进行测试。此外，网格化清单有可能支撑与政策制定者和行业相关的空间尺度减缓行动。改进温室气体清单和州层面的清单也将有助于改进更精确的网格化清单。**EPA 应与 DOE、NOAA、USDA、NASA 合作，建立和维护一个精细的时空明确的美国人为甲烷排放清单，可以通过大气观测来进行测试，并定期更新。**

(3) 甲烷排放清单开发。对温室气体清单（自下而上的方法）进行有针对性的改进是必要的，以符合最新科学和基于过程的模型。通过多尺度的测量活动来确定与量化未核算的排放量对于解决排放清单的不确定性和提高对甲烷排放的总体认识是至关重要的。鉴于对未核算甲烷排放的观测十分有限，任何对国家总量的推断都需要谨慎进行。**EPA、DOE、NOAA、USDA 应推动将最新科学纳入美国温室气体清单的可持续进程，并定期审查美国的甲烷清单编制方法。**

(4) 改进人为甲烷排放特征的研究。在人为甲烷排放的各种来源区域进行协调、同步的自上而下和自下而上的测量活动，对于确定知识差距和确定排放清单改进的优先次序是至关重要的。仔细评估国家甲烷清单中所使用的这些数据，对于确保年度评价评估的代表性十分必要。**美国应该建立和维持一项全国性的研究工作，以提高从单个设施到网格化的区域/国家层面的人为甲烷排放估计的准确性、可靠性和适用性。**

(曾静静 编译)

原文题目：Improving Characterization of Anthropogenic Methane Emissions in the United States

来源：<https://www.nap.edu/catalog/24987/improving-characterization-of-anthropogenic-methane-emissions-in-the-united-states>

气候变化减缓与适应

加美研究人员提出二氧化碳利用的技术途径

2018年3月29日，*Joule* 期刊发表题为《我们应该用二氧化碳做什么，怎么利用它？》(What Should We Make with CO₂ and How Can We Make It?) 的文章，讨论了当前将二氧化碳 (CO₂) 电催化转化为各种化学燃料的技术和经济性，提出了利用 CO₂ 的设想，指出光催化、CO₂ 聚合、生物混合和分子机器技术的逐渐兴起，可

以增强已经实用的电催化 CO₂ 转化方法。

将 CO₂ 转化为燃料作为一种储存介质将解决可再生能源的间歇性问题。来自加拿大多伦多大学 (University of Toronto) 和美国国家可再生能源实验室 (National Renewable Energy Laboratory) 的研究人员, 分析确定了可通过转化捕获的 CO₂ 来制造一系列可能具有经济意义的小分子。在能源储存需求方面, 氢气、甲烷和乙烷可以用于生物燃料。此外, 乙烯和乙醇可以作为一些消费品的组成部分, 而 CO₂ 衍生的甲酸可以用于制药工业或作为燃料电池的燃料。

尽管目前能够捕获 CO₂ 的技术还处于起步阶段, 但研究人员预计未来几十年将会带来重大改进, 使 CO₂ 捕获和转化成为现实。CO₂ 电化学转化为燃料和原料——CO₂ 还原反应 (CO₂RR), 是结束碳循环的一种良好解决方案, 也是最接近商业化的技术。虽然 CO₂RR 对高碳产品的挑战依然存在, 但该领域的最新进展为实现 CO₂ 转化提供了尚未开发的潜力。研究人员设想了至少 6 种潜在的 CO₂ 催化转化技术, 这些技术是目前研究的热点。其中的一些技术已接近商业化, 另一些则处于测试阶段, 还有一些有待科学证明。基于 CO₂ 转化仍然是全球热点话题的乐观假设, 研究提出了一个 5~70 年的大规模实现这些技术的时间线 (表 1)。

(1) 基于 CO₂ 的电化学转化技术最接近商业化, Opus-12 公司、三井化学公司 (Mitsui Chemicals)、碳回收国际公司 (Carbon Recycling International)、二氧化碳材料公司 (Dioxide Materials) 和碳电催化回收公司 (Carbon Electrocatalytic Recycling Toronto) 等公司正引领着这项技术的商业化。随着可再生能源价格的持续下降 (在一些地区达到 2 美分/千瓦时), 电力成本是最大的开支, 因此, CO₂ 的电化学转化变得更具吸引力。

(2) 在气相 CO₂ 反应器中使用半导体催化剂直接将太阳能转换为燃料是另一项已取得重大进展的具有吸引力的技术。这些整合的光化学系统模仿自然光合作用, 并具有独立于电力来源的灵活性, 完全依靠太阳辐射来生产燃料。

(3) 生物混合系统将无机水分解催化剂与酶或转化 CO₂ 的转基因细菌相结合。这些系统有潜力利用天然酶的途径将 CO₂ 转化为各种产品。这种生物电化学方法刚刚开始被探索, 但如果能够解决长期稳定性等关键问题, 则具有很大的前景。

(4) 用于转化碳氢化合物的纳米多孔材料的热催化已为人熟知, 并已在工业上得到了应用。然而, 纳米多孔材料作为固体吸附剂或作为热催化的载体主要用于捕获 CO₂ 气体, 它们很少被用作电化学转化 CO₂ 的催化剂。可调的多孔材料, 如金属有机骨架 (MOFs), 最近被证明可以促进 CO₂ 的电化学转化, 尽管主要是 C1 化合物。

(5) 目前, 尚未实现 CO₂ 转化的两种具有前景的技术包括聚合化学 (如使用活化的 CO₂ 的链式插入催化剂) 和用于动态 CO₂ 催化的分子机器。直接使用 CO₂ 作为单体单元的能力将会对消费品的生产产生革命性影响, 并允许将气态 CO₂ 封存到固体

产品中。分子机器是由多孔材料（如 MOFs）中刚性杆上的旋转环单元组成，在原子水平上机械地控制分子运动的能力有可能开启与酶没有什么不同的人造分子工厂。

表 1 二氧化碳利用方法的建议时间表

| 5~10 年 | | 10~50 年 | | 70 年 | |
|-----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|
| 电催化作用 | 光催化作用 | 生物混合 | 纳米多孔限制 | 链式插入 | 分子机器 |
| 灵活的电力来源；最接近规模和商业应用；取决于电力的成本 | 直接将太阳能转换为燃料；便携的；没有 CO ₂ 的溶解性问题；效率和活动仍然很低 | 酶与无机水分解的耦合；微生物合成；复杂分子的合成；稳定性仍然是个问题 | 在沸石和 MOFs 中实现碳氢化合物的催化；需要高温高压 | 金属催化剂通过链插入聚合；目前被业界高度采用；还有待用 CO ₂ 来证明 | 具有动态成分的人造酶；具有高选择性串联催化的潜力；还有待证明 |

（廖琴 编译）

原文题目：What Should We Make with CO₂ and How Can We Make It?

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435117300764>

加拿大审计署报告称该国无法实现气候承诺

2018 年 3 月 20 日，加拿大审计署（Office of the Auditors General of Canada）发布题为《关于加拿大气候变化行动的观点——来自审计机构的合作报告》（*Perspectives on Climate Change Action in Canada—A Collaborative Report from Auditors General*）的报告，来自加拿大各省/地区（魁北克省除外）的审计长仔细审查了加拿大迄今为止的气候行动计划和成就，指出加拿大的大多数省/辖区无法实现其温室气体减排承诺，也没有准备好应对气候变化的影响。预计加拿大无法实现 2020 年减排目标，实现 2030 年的减排目标需要加大努力幅度。报告认为，以下关键问题可能成为加拿大应对气候变化和履行其国际气候变化承诺的障碍：

（1）大多数省/地区政府没有制定温室气体减排的总体目标。①12 个省/地区中，有 7 个省/地区没有制定 2020 年减排目标。在 5 个制定了 2020 年减排目标的省/地区中，只有 2 个正在实现其目标的轨道上。②各省/地区制定的减排目标使用的基准年各不相同，或者设定的目标涉及的行业类型不同。③各省/地区政府采用的减排方法不同，估算年度排放量覆盖的排放来源不同。④许多省/地区政府没有详细的减排计划。大多数省/地区政府减排计划只设计了宏观目标，对实施行动几乎没有具体的指导意见。

（2）大多数省/地区政府没有充分评估气候变化风险，也没有制定详细的适应计划。①大多数省/地区政府并未充分评估其管辖范围区内的气候变化风险。②大多数省/地区对风险评估缺乏明确的指导，导致各部门和司法管辖区之间的评估既不一致也无法对比。③大多数省/地区没有制定详细的适应计划。适应计划的共同缺陷包

括：没有达成高级别承诺的中期步骤，没有采取行动的具体时间表，没有为规划的行动确定资金来源。

(3) 大多数省/地区政府对气候变化行动的协调不足。担任气候变化方面领导角色的部门往往没有向政府其他部门提供足够的信息、指导和培训，可能会导致政府忽视重要的机遇或挑战，或者制定冗余或矛盾的政策。

(4) 一些省/地区政府没有定期及时地报告进展情况。一些省/地区政府没有定期、及时地向联邦政府官员和公众提供其实现气候变化行动计划目标的进展报告，导致联邦政府无法评估各省/区气候变化行动计划的有效性。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Perspectives on Climate Change Action in Canada: A Collaborative Report from Auditors General

来源: http://www.bcauditor.com/sites/default/files/publications/files/Collaborative_Audit_Perspectives_on_Climate_Change_Action_in_Canada.pdf

温带森林在减少森林部门碳排放量方面潜力巨大

2018年3月19日,《美国科学院院刊》(PNAS)发表题为《碳密集型温带森林减缓气候变化的土地使用策略》(Land Use Strategies to Mitigate Climate Change in Carbon Dense Temperate Forests)的文章显示,高碳密度和低死亡率的温带森林具有减少森林部门碳排放量的巨大潜力。

美国俄勒冈州森林代表了世界上碳密度最高的森林,可以将碳储存在树木 800 年或更久。来自美国俄勒冈州立大学(Oregon State University)和爱达荷大学(University of Idaho)的研究人员,应用公用陆面过程模式 4.5 (Community Land Surface model version 4.5, CLM4.5)模拟分析了重新造林(森林改造)、造林(建立新的森林)、增加现有森林的碳密度以及减少森林砍伐和退化 4 种措施对减排的贡献。研究结果显示,2011—2015 俄勒冈州的净生态系统碳平衡(net ecosystem carbon balance, NECB)相当于总排放量的 72%。在野火发生频率变化不大的情况下,俄勒冈州生态系统的净碳吸收能力将在 2100 年进一步提高。4 种措施可以使俄勒冈州 NECB 增加 56%,由于公共土地上森林碳储存的时间约为木材的 2 倍以上,减少森林砍伐和退化对减排的贡献最大。该研究还显示,这 4 种措施还将实现淡水资源和生物多样性保护方面的协同效益,例如,若将 12.7 万公顷依靠灌溉生长的农用地转化为原生森林,则美国俄勒冈州每年可减少 2330 亿立方米的灌溉需求。此外,该研究还建议通过收获植物残渣进行生物能源生产,而不是将其留在森林中使其在短期内(50 年)分解,从而提高气候变化减缓效果。

(董利苹 编译)

原文题目: Land Use Strategies to Mitigate Climate Change in Carbon Dense Temperate Forests

来源: <http://www.pnas.org/content/pnas/early/2018/03/13/1720064115.full.pdf>

气候变化事实与影响

全球变暖额外增加 0.5°C 将加剧对亚—澳季风区的影响

2018 年 3 月 1 日,《地球未来》(*Earth's Future*) 期刊发表题为《全球变暖 1.5 °C 和 2 °C 情景下预测亚洲—澳大利亚季风区的变化》(*Projected Changes in the Asian–Australian Monsoon Region in 1.5 °C and 2.0 °C Global-Warming Scenarios*) 的文章,分析了全球变暖对亚洲—澳大利亚季风区的影响。研究表明,全球变暖额外增加 0.5 °C 可能会加剧气候影响的严重程度。

亚洲—澳大利亚季风区 (Asian-Australian monsoon region, AAMR) 以强烈的大范围季风环流为特征,直接影响着 20 多亿人口,并通过全球环流遥相关作用间接影响数十亿人口。但目前只有少数研究分析了全球升温 1.5 °C 对亚洲—澳大利亚季风区的影响。来自英国雷丁大学 (University of Reading) 的研究人员利用 5 种大气环流模式进行集合预报,量化了全球温度比工业化前水平分别升高 1.5 °C 和 2 °C 的情景下,对亚洲—澳大利亚季风区平均气候状态和极端气候事件的影响。研究区域覆盖东亚季风区、印度季风区和澳大利亚季风区,分析要素包括温度和降水的平均状态,以及极端降水的发生频率、强度和持续性等。

结果显示 (表 1), 在全球温度比工业化前水平升高 2.0 °C 的情景下, 预计亚洲—澳大利亚季风区的平均地表温度和极端地表温度有较大可能增加, 东亚、澳大利亚和印度北部持续性日极端温度事件的发生频率增加, 东亚和印度部分地区持续性日极端降水事件可能更加频繁, 日降水强度和持续时间的增加可能会加剧人口稠密地区的大洪水风险。将全球升温限制在 1.5 °C 可能有助于减轻热压力相关的影响风险, 包括人类健康与传染病传播、作物产量变化、城市化环境压力以及珊瑚礁损失等。

表 1 未来全球变暖情景下和额外变暖 0.5 °C 对亚洲—澳大利亚季风区的影响

| | | 未来全球变暖情景与历史数据相比 | 2.0°C 情景与 1.5°C 情景相比 |
|---|------|----------------------------------|------------------------------------|
| 平均气候状态 | 地表温度 | AAMR 显著变暖 (很高置信度) | AAMR 显著增暖 (很高置信度) |
| | | 陆地比周围海洋增暖幅度更大, 东亚最为明显 | 陆地比周围海洋增暖幅度更大 (约 0.8°C) |
| | | 北半球比南半球增暖幅度更大 | 高海拔地区 (青藏高原、西澳大利亚) 增暖幅度更大 (>1.0°C) |
| | 降水 | 东亚 (高置信度) 和印度 (中置信度) 的季风降水显著增加 | 东亚、印度和澳大利亚的季风降水表现出一致增加性 (高置信度) |
| 东亚和印度的年降水量增加 (高置信度), 但 1.5°C 情景下澳大利亚年降水量减少 (高置信度) | | 东亚和印度的年降水量增加 (很高置信度), 澳大利亚年降水量减少 | |
| 极端气候 | 地表最高 | AAMR 极端温度事件的强度显著增加 (很高置信度) | AAMR 极端温度事件的强度显著增加 (很高置信度), 尤其在青藏 |

| | | |
|----|---|---|
| 温度 | | 高原和戈壁沙漠地区 |
| | 日地表最高温度 (TASMAX) 高于 300 K 的事件的发生频率增加 (高置信度), TASMAX 低于 300 K 的事件发生频率降低 (高置信度) | TASMAX 高于 300 K 的事件的发生频率增加至少 20% (高置信度) |
| | 在 2°C 情景下, 东亚、印度南部和澳大利亚地区的持续性极端高温发生频率增加约 30% (很高置信度) | AAMR 持续性极端高温事件发生频率增加约 10%, 印度北部、巴基斯坦和尼泊尔除外 (高置信度) |
| 降水 | 极端降水的强度显著增加: 东亚、印度 (高置信度)、澳大利亚 (中置信度) | 极端降水的强度增加: 中国西北和印度南部 (高置信度)、AAMR 其他地区 (中置信度) |
| | 东亚和印度的强降水事件的发生频率增加 (很高置信度), 澳大利亚在 1.5°C 情景下强降水事件的发生频率减小 (高置信度) | 极端降水的发生频率增加至少 3% (高置信度) |
| | 东亚和印度南部的持续性降水极端事件的发生频率增加 (高置信度) | 持续性极端降水事件的发生频率增加: 东亚地区增加 50% (高置信度), 印度南部增加 3% (中置信度) |

(刘燕飞 编译)

原文题目: Projected Changes in the Asian–Australian Monsoon Region in 1.5 °C and 2.0 °C Global–Warming Scenarios

来源: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2017EF000734>

美研究指出加速减少碳排放可避免 1.53 亿人过早死亡

2018 年 3 月 19 日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*) 期刊发表题为《二氧化碳加速减排带来的量化和局部健康效益》(Quantified, Localized Health Benefits of Accelerated Carbon Dioxide Emissions Reductions) 的文章指出, 如果各国政府加快减少碳排放的进程, 全球 154 个城市地区与空气污染相关的过早死亡将在 21 世纪末减少 1.53 亿人。

由于地球变暖, 社会风险会增加, 并且短期内二氧化碳和相关空气污染物的排放量将保持较高水平。加速减少二氧化碳排放, 包括作为负排放的替代品, 可降低长期风险, 但需要在短期内发生巨大的社会变革。减少排放的一个主要障碍是难以协调直接的局部成本与全球的长期利益。然而, 不依赖于负排放的 2 °C 轨迹或 1.5 °C 轨迹需要减少大部分与化石燃料相关的排放, 这通常可以减少环境空气污染物的协同排放, 从而产生近期的局部健康效益。来自美国杜克大学 (Duke University) 和国家航空航天局戈达德太空研究所 (NASA Goddard Institute for Space Studies) 的研究人员, 评估了二氧化碳排放量在 21 世纪内减少 180 GtC 带来的人类健康效益。他们

探索了 2 个问题：①如果符合 2 °C 情景的负排放技术确实可以实现，那么通过更多地依赖可再生能源（即无污染能源，而不是生物质能源）加速碳减排，以尽可能实现 1.5 °C 目标，其额外的健康和气候影响是多少？②如果通过加速碳减排而不是依靠未来的负排放来实现 2 °C 轨迹，那么其额外的健康和气候影响是多少？

为了回答以上问题，研究人员模拟了 3 种情景下未来的二氧化碳和污染物（如臭氧和颗粒物）排放：①在 21 世纪剩余的时间里加速碳减排，几乎没有负排放；②允许略高的碳排放，但到 21 世纪末，温度上升仍可以限制在 2 °C 内；③短期内排放降低到将温度上升限制在 1.5 °C 以内的水平。然后，研究人员基于流行病学模型（这一模型是利用几十年空气污染相关死亡数据开发的）计算了全球 154 个大城市的污染对人类健康的影响。研究发现，降低空气污染可以使全球过早死亡人数减少 1.53 ± 0.43 亿人，其中的 40% 左右发生在未来 40 年，且气候的不利影响最小。亚洲和非洲的许多大都市地区（如南亚、印度尼西亚、中国和尼日利亚）获得的健康效益最大，将减少 100 万人过早死亡。除了澳大利亚以外，每个城市地区减少的过早死亡人数将超过 20 万人。

（廖琴 编译）

原文题目：Quantified, Localized Health Benefits of Accelerated Carbon Dioxide Emissions Reductions

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0108-y>

全球气候变暖将导致深对流风暴风险增加

2018 年 3 月 19 日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《气候变化背景下急流风暴导致风相关的风险增加》（*Increased Wind Risk from Sting-jet Windstorms with Climate Change*）的文章，结果表明，全球变暖可能会导致更多强风力的深对流风暴产生。到 2100 年，与急流相伴的气旋比例增加至 45%，与急流相伴的爆发性气旋增加了 60%。

温带气旋主导着欧洲西部秋冬季节的天气过程。最强烈的气旋因其登陆时带来的强风和风暴潮对沿海造成巨大的社会和经济影响。气候模式预测结果显示，未来欧洲风暴的频率和潜在损害将会增加，但气候模式不能准确表达“刺状急流”（*sting jet*）这种可能显著增加潜在损害的局地急流。“刺状急流”指风暴中心附近的加速下沉的气流，会形成地面强风，尤其是引发阵风造成损害。因此，研究人员在未来气候变暖的情况下，预测北大西洋和欧洲与刺状急流相伴的气旋将如何变化。

来自英国国家大气科学中心（NCAS）、雷丁大学（University of Reading）、牛津大学、英国气象局（Met Office）的科研人员，基于英国气象局全球大气模式 3.0（Met Office Unified Model Global Atmosphere 3.0），模拟分析当前北大西洋和欧洲

冬季（9月~次年5月）气候，并预测到本世纪末与刺状急流相伴的风暴。对当前气候的模拟结果显示，大约32%的气旋具有刺状急流前兆。

对未来气候的预测表明，到2100年，具有刺状急流前兆的气旋比例增加到45%，而具有刺状急流前兆的爆发性气旋¹的比例从9%增加到14%（增加幅度为60%）。这表明，在未来的气候条件下，具有刺状急流前兆的爆发性气旋引起风相关的风险将在欧洲大幅增加；并且，这种风险可能通过局地湿不稳定能量的释放而进一步增强。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Increased Wind Risk from Sting-jet Windstorms with Climate Change

来源：<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aae3a/meta>

WMO 发布《2017 年全球气候状况声明》

2018年3月23日，世界气象组织（WMO）发布了《2017年全球气候状况声明》（*Statement on the State of the Global Climate in 2017*），其主要内容如下：①2017年，全球平均气温较工业化前高出约1.1℃。2013—2017年全球平均温度达到了有记录以来的最高值。②过去25年，大气二氧化碳浓度已从360 ppm增加到400 ppm以上，已经远远超出了几十万年来来的自然变率范围（180~280 ppm）。③2017年，全球地表温度略低于2015年和2016年的水平，但仍位列有记录以来的第三最暖温度。此外，北极和南极的海冰覆盖范围远低于1981—2010年的平均值。④北大西洋极为活跃的飓风季、印度次大陆严重的季风洪水以及非洲东部地区持续的严重干旱，使2017年气候事件造成的总灾害损失高达3200亿美元，是有记录以来最大的一年。

（董利莘 摘编）

原文题目：WMO：2017年是有记录以来灾害性天气气候事件造成损失最大的一年

来源：http://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqkj/qxkjgjy/201803/t20180327_465300.html

GHG 排放评估与预测

英国发布 1990—2016 年国家温室气体统计

2018年3月29日，英国商业、能源与工业战略部。（Department for Business, Energy & Industrial Strategy）发布了《1990—2016年英国温室气体国家统计报告》（*Final UK Greenhouse Gas Emissions National Statistics: 1990-2016*），主要结论包括：①2016年，英国温室气体排放量为468 Mt CO₂e（百万吨二氧化碳当量），比2015年下降5%，比1990年下降41%。②2016年，英国二氧化碳排放量为379 Mt CO₂e，比2015年下降6%，比1990年下降36%（图1）。③英国正在稳步实现第二个碳预算（2013—2017年碳排放上限为2782 Mt CO₂e）。④运输部门是对2016年英国温室

¹爆发性气旋，指气旋中心气压在24小时内下降超过24百帕的气旋。

气体排放贡献最大的行业（26%），其次为能源供应（25%）、商业（17%）、居民生活（14%）、农业（10%）、废弃物处理（4%）和其他行业（4%）。⑤2015—2016年，能源供应行业的温室气体减排幅度最大（图2）。

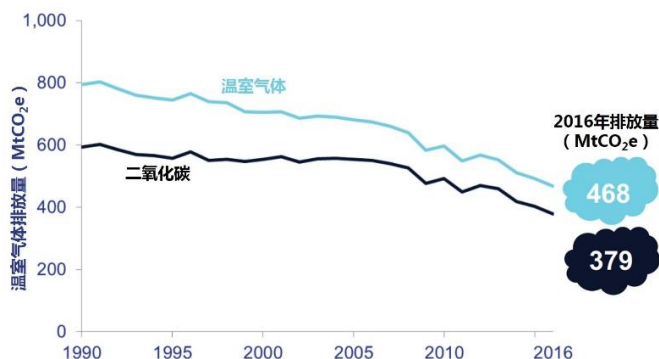


图1 1990—2016年英国温室气体排放量

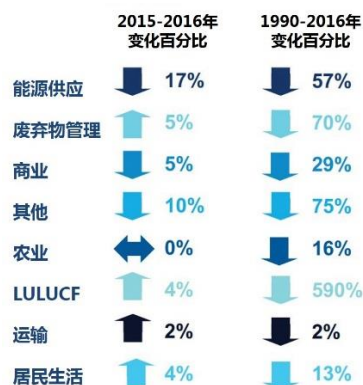


图2 各行业温室气体减排幅度

（刘燕飞 编译）

原文题目：Final UK Greenhouse Gas Emissions National Statistics: 1990-2016
来源：<https://www.gov.uk/government/statistics/final-uk-greenhouse-gas-emissions-national-statistics-1990-2016>

前沿研究动态

未来北极海冰损失将更多地发生在冬季

2018年3月27日，美国气象学会（American Meteorological Society）的《气候杂志》（*Journal of Climate*）发表题为《北极海冰损失的季节性和区域性表现》（*Seasonal and Regional Manifestation of Arctic Sea Ice Loss*）的文章，研究了北极海冰损失出现的位置及发生的季节，指出北极海冰连续4年达最低值，北极海冰损失越来越多地发生在冬季。

北冰洋目前正处于快速的季节性无冰状态。虽然最受关注的是夏季海冰加速消失，但冬季海冰也发生了很大的变化。来自挪威卑尔根大学 Bjerknes 气候研究中心（University of Bergen and Bjerknes Centre for Climate Research）的研究人员，基于1950年以来的观测资料，包括1979年以来的卫星记录，通过研究海冰浓度，评估了全年北半球海冰范围在过去、现在和未来的变化。

研究指出，目前夏季海冰变化发生在常年冰雪覆盖的波弗特（Beaufort）、楚科奇（Chukchi）、东西伯利亚（East Siberian）、拉普特夫（Laptev）和喀拉海（Kara seas），其中，东西伯利亚海9月份海冰损失最大（22%）。冬季海冰变化发生在季节性冰雪覆盖的巴伦支海（Barents Sea）、鄂霍次克海（Sea of Okhotsk）、格陵兰海（Greenland Sea）和巴芬湾（Baffin Bay），其中，巴伦支海3月份海冰损失最大（27%）。自1950年以来，夏季与冬季海冰变化和损失明显的区域在总体上一直保持一致，但由于所

有季节的海冰损失速度很快，目前似乎正在发生变化。随着这些冰雪覆盖的地区变成季节性无冰，未来的海冰损失将由冬季主导。喀拉海在 9 月份成为第一个从多年冰雪覆盖的海洋变为无冰的海洋。根据目前观测到的趋势，预计到 21 世纪 20 年代，北极大陆架海洋将处于季节性无冰状态，而季节性冰雪覆盖海域将进一步向南延伸，到 21 世纪 50 年代，将变为全年无冰状态。

(廖琴 编译)

原文题目: Seasonal and Regional Manifestation of Arctic Sea Ice Loss

来源: <https://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/JCLI-D-17-0427.1>

森林树种组成的变化放大了气候变化对森林的影响

2018 年 3 月 21 日,《自然》(*Nature*)发表题为《树木功能组成的变化放大了森林生物量对气候的响应》(Shifts in Tree Functional Composition Amplify the Response of Forest Biomass to Climate)的文章显示,干旱胁迫可以通过影响森林树种组成放大气候变化对森林生态系统的影响,降低森林的净碳吸收能力。

森林作为净碳汇,在陆地生态系统中的生物多样性最高,在全球生态系统中发挥了关键作用。森林提供的生态系统服务可能影响气候变化。先前的研究记录了森林生态系统对气候变化的响应,包括干旱导致树木死亡率上升等。然而,目前还没有一项研究对大区域内森林生物量、树种组成和气候变率之间的关系进行量化。来自美国佛罗里达大学(University of Florida)、爱沙尼亚生命科学大学(Estonian University of Life Sciences)、美国普林斯顿大学(Princeton University)等的研究人员,通过大型系统抽样法,分析了 20 世纪 80 年代和 21 世纪美国东部森林生态系统对水分亏缺的年代际变化的反馈。研究结果显示,气候变化引发的降雨变化(水分胁迫)使美国森林的树种组成向干旱耐受型、生长缓慢的树种转变,进而导致森林生态系统的物种组成、生物量、碳储量同时发生变化。森林树种组成的变化一方面放大了气候变化对森林生态系统的影响,另一方面可能会通过降低森林的净碳吸收能力加剧气候变化。

(董利苹 编译)

原文题目: Shifts in Tree Functional Composition Amplify the Response of Forest Biomass to Climate

来源: <https://www.nature.com/articles/nature26152>

《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