

科学研究动态监测快报

2018年2月1日 第3期(总第237期)

气候变化科学专辑

- ◇ WRI 为印度火电行业应对水压力提出建议
- ◇ WEF: 环境风险连续两年成全球最大风险
- ◇ 未来全球变暖将使全球河流洪水风险增加
- ◇ 瑞士科研人员发现全球变暖正在改变生物气候定律
- ◇ 全球变暖引起海域降水量的增加幅度超过陆地
- ◇ CO₂ 浓度升高对淡水关键物种水蚤产生不利影响
- ◇ CCC 评估 2030 年英国电动汽车充电设施需求
- ◇ IRENA: 全球可再生能源发电成本进一步下降
- ◇ 英机构探讨知识产权保护对低碳技术转让的影响
- ◇ 森林砍伐通过降低活性气体的冷却作用加剧气候变暖
- ◇ 科研人员发现北极快速变暖的惊人证据
- ◇ PIK 首次提出时间序列突变检测方法以识别气候突变
- ◇ 美日研究利用南极冰芯重建全球海洋温度
- ◇ 中加研究发现人类感知的温度比实际气温上升更快
- ◇ 美研究证实将人类行为纳入气候变化模型的重要性
- ◇ IRENA 和 CPI 发布《2018 年全球可再生能源融资概览》

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

WRI 为印度火电行业应对水压力提出建议 1

气候变化事实与影响

WEF: 环境风险连续两年成全球最大风险 2

未来全球变暖将使全球河流洪水风险增加 2

瑞士科研人员发现全球变暖正在改变生物气候定律 3

全球变暖引起海域降水量的增加幅度超过陆地 4

CO₂ 浓度升高对淡水关键物种水蚤产生不利影响 4

气候变化减缓与适应

CCC 评估 2030 年英国电动汽车充电设施需求 5

IRENA: 全球可再生能源发电成本进一步下降 6

英机构探讨知识产权保护对低碳技术转让的影响 7

前沿研究动态

森林砍伐通过降低活性气体的冷却作用加剧气候变暖 8

科研人员发现北极快速变暖的惊人证据 8

PIK 首次提出时间序列突变检测方法以识别气候突变 9

美日研究利用南极冰芯重建全球海洋温度 10

中加研究发现人类感知的温度比实际气温上升更快 10

美研究证实将人类行为纳入气候变化模型的重要性 11

数据与图表

IRENA 和 CPI 发布《2018 年全球可再生能源融资概览》 12

WRI 为印度火电行业应对水压力提出建议

2018 年 1 月 12 日，世界资源研究所（WRI）发布题为《炙热的电力：印度电力部门的水需求、风险和机遇》（*Parched Power: Water Demands, Risks, and Opportunities for India's Power Sector*）的报告，量化了印度火电行业的用水需求，评估了其面临的水资源压力，以及在支持未来电力增长的同时，降低水需求的机会。报告旨在通过量化的证据，帮助决策者了解印度火力发电行业水问题的严重性。

1 主要结论

（1）印度 90% 的火力发电厂（为该国提供大部分电力）依靠淡水来冷却。

（2）39% 的火力发电厂面临着较高的水压力。这些发电厂的利用率比位于水压力较低地区的发电厂低 21%。

（3）由于能源需求的增加以及淡水循环电厂的日益普及，2011—2016 年，印度热力公用事业设施淡水消耗增加了 43%，从 15 亿 m³/年增加到 21 亿 m³/年。

（4）到 2030 年，印度 70% 的火力发电厂将面临水资源竞争加剧的问题。

（5）2013—2016 年，印度 20 个最大的热电公司中有 14 个因水资源短缺而遭遇一次或多次停产，其潜在损失超过了 910 亿印度卢比（合约 14 亿美元）。到 2030 年，20 家公司中有 19 家的用水量平均增长 3%~28%。

（6）如果完全执行拟议的冷却要求并完全实现积极的可再生目标，印度电力部门的淡水需求可减少 124 亿 m³。

2 建议

（1）印度电力部应该要求发电厂利用其现有的日常报告系统，监测并公开用水数据和排水数据。

（2）发电厂水资源数据的监测和公开报告应该标准化。

（3）印度电力部应该发布电力部门的用水绩效基准指南，并为更好的执行者提供政策指导和奖励。

（4）火力发电厂应该调查和评估其与水有关的风险，以识别资产风险，并对努力确保业务连续性和为未来不确定性做好准备的风险减缓进行投资。

（5）公共和私营部门投资者应该评估其投资组合面临的水风险，识别风险高的公司，并迫切寻找能促进更好的用水管理实践和降低风险的公司。

（6）印度政府应继续努力实现其雄心勃勃的可再生目标，如有可能，应优先考虑太阳能光伏和风力发电项目，以扩大电力生产，同时减少电力部门与水相关的风险。

（廖琴 编译）

原文题目：Parched Power: Water Demands, Risks, and Opportunities for India's Power Sector

来源：<http://www.wri.org/publication/parched-power>

气候变化事实与影响

WEF：环境风险连续两年成全球最大风险

2018年1月17日，世界经济论坛（World Economic Forum, WEF）发布《2018年全球风险报告》（*Global Risks Report 2018*）指出，2018年全球经济增长势头强劲，全球风险也进一步加剧，其中环境风险居首位，但经济的强劲发展为应对全球风险带来了机遇。

报告从发生概率和潜在影响两个维度对30项全球风险进行排名，指出全球面临的环境风险正在逐年递增，环境问题成为受访专家的最大担忧。与环境有关的5项风险因素在两个维度的排名中均十分靠前（表1），它们分别是：极端气候的增加和温度上升，生物多样性加速恶化和生态系统崩溃，大气、土壤和水污染，气候变化减缓与适应措施的失败，其中，极端天气被视为最大风险。

表1 2018年可能性最大的10大风险和影响最大的10大风险

序号	可能性最大的10大风险	影响最大的10大风险
1	极端天气事件	大规模破坏性武器
2	自然灾害	极端天气事件
3	网络攻击	自然灾害
4	数据诈骗与盗窃	气候变化减缓与适应措施的失败
5	气候变化减缓与适应措施的失败	水资源危机
6	大规模非自愿迁徙	网络攻击
7	人为环境	食物危机
8	恐怖袭击	生物多样性丧失和生态系统崩溃
9	非法贸易	大规模非自愿迁徙
10	主要经济体的资产泡沫	传染病的传播

（裴惠娟 编译）

原文题目：Global Risks Report 2018

来源：http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf

未来全球变暖将使全球河流洪水风险增加

2018年1月10日，《科学进展》（*Science Advances*）发表题为《将未来的河流洪水高风险保持在目前水平所需的适应努力》（*Adaptation Required to Preserve Future High-end River Flood Risk at Present Levels*）的文章指出，除非各国紧急提高防洪能力，否则全球变暖将在未来20年加剧严重降雨的可能性，数百万人将面临洪水泛滥的危险。

即使将目前最大力度的温室气体减排措施考虑在内，地球表面的温度仍将在未来20~30年继续上升。降雨模式的相关变化可能导致全球洪水风险增加。由波茨坦

气候影响研究所（PIK）科研人员领导的国际研究小组，基于综合计算机模拟，利用全球重要流域的河流数据和来自全球最大的气候影响模拟相互比较项目（ISIMIP）的降雨、蒸发等数据，在全球范围内以行政区划为单位，计算 21 世纪 40 年代之前将河流风险保持在目前的高水平状态所需的适应努力。

研究结果表明，提高适应措施以应对增加的河流洪水风险是影响发达国家和发展中国家的全球性问题之一，美国、印度部分地区、非洲、印度尼西亚以及包括德国在内的中欧地区，适应的需求最大。具体表现为：①要达到避免洪水风险急剧上升的目的，美国超过 1/2 的州必须在未来 20 年加倍提升其防洪能力。②如果没有其他的适应措施，例如加强堤防、改善河流管理、提高建筑标准或重新安置定居点，最严重的 10% 的河流洪水事件影响的人数将在许多地方增加，北美洲从 10 万增加到 100 万，德国从 10 万增加到 70 万，南美洲从 600 万增加到 1200 万，非洲从 2500 万增加到 3400 万，亚洲从 7000 万增加到 1.56 亿。③若将未来人口增长和进一步城镇化考虑在内，实际数字可能会更高。研究人员指出，未来 20~30 年内河流洪水风险的增加将由已经排放到大气中的温室气体的量所驱动，因此，这并不取决于目前是否限制全球变暖。但是如果不采取措施将全球气温上升幅度控制在 2 °C 以内，21 世纪的河流洪水风险将会增加到人类无法适应的水平。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Adaptation Required to Preserve Future High-end River Flood Risk at Present Levels

来源：<http://advances.sciencemag.org/content/4/1/eaao1914>

瑞士科研人员发现全球变暖正在改变生物气候定律

2017 年 12 月 26 日，《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表题为《全球变暖导致不同海拔梯度上的春季物候更加统一》（Global Warming Leads to More Uniform Spring Phenology Across Elevations）的文章显示，全球变暖正在改变众所周知的生物气候定律。

1918 年，美国森林昆虫学家霍普金斯（A.D. Hopkins）经过 20 多年的研究，通过分析气候变化对北美洲温带地区植物物候地理分布的影响，提出了生物气候定律。其主要内容为：在其他因素相同的条件下，北美洲温带地区的纬度每向北移动 1°；经度每向东移动 5°；或海拔每上升 122 m，植物的阶段发育在春天和初夏将各延期 4 天；在晚夏和秋季将提前 4 天。这一定律的提出，推动了物候学的进一步研究。然而，近期的一项研究显示，全球变暖正在改变这个众所周知的法则。

来自瑞士纳沙泰尔大学（University of Neuchatel）、瑞士联邦森林、雪与景观研究所（Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research）和瑞士洛桑联邦理工学院（École Polytechnique Fédérale de Lausanne）等机构的研究人员以欧洲阿尔卑斯山 128 个不同海拔梯度的 4 种常见温带树种为研究对象，通过约 2 万次对展

叶日期 (Leaf-out Date) 的观测发现, 春天植物的展叶日期由 1960 年符合霍普金斯生物气候规律的海拔每上升 1 km 延期 34 天, 转变为 2016 年的海拔每上升 1 km 延期 22 天, 即海拔引起的物候转变 (Elevation-induced Phenological Shift, EPS) 显著下降, 变化幅度降低了 35%。晚春温度升高以及冬季气温升高可能是其主导因素。

未来的气候变暖可能会进一步降低 EPS, 这将对山地森林生态系统的结构和功能产生深远的影响, 但目前这种持续的变化对生态系统产生的实际影响尚不清楚。

(董利莘 编译)

原文题目: Global Warming Leads to More Uniform Spring Phenology Across Elevations

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2017/12/18/1717342115.abstract>

全球变暖引起海域降水量的增加幅度超过陆地

2018 年 1 月 9 日, 由国际气候与环境研究中心 (CICERO) 领导的国际研究小组在 *Nature* 合作期刊《npj-气候与大气科学》(*npj Climate and Atmospheric Science*) 上发表题为《独立于气候强迫的较弱的陆地温度变化的水文敏感性》(Weak Hydrological Sensitivity to Temperature Change over Land, Independent of Climate Forcing) 的文章, 利用全球气候模式研究了气候系统因素改变时全球降水的变化情况。结果表明, 全球变暖增加了大部分海域的降水量, 但陆地降水量的变化不大。这种差异有助于解释为什么迄今为止观测到的陆地降水量变化一直不大。

研究基于 10 个全球气候模式, 模拟分析了二氧化碳、甲烷、硫酸盐、黑碳和太阳辐射等因素变化时, 全球与区域对地表温度变化的水文敏感性。结果显示, 无论是何种原因导致地表变暖, 全球变暖增加了大部分海域的降水量, 但陆地的变化不大。全球地表温度每上升 1 °C, 海域降水量增加 4%, 而陆地只增加 1%~2%。

如果将水文敏感性响应划分为对流云和大尺度云过程, 发现存在更大的模式间差异, 尤其是在陆地地区。在高纬度地区主要受大尺度降水变化的影响, 而赤道地区则主要受对流性降水的变化影响。黑碳是对模式间水文敏感性最显著的驱动因素, 并造成了陆地的弱响应与海洋的强响应之间最强烈的对比。因此, 该研究提出了对北极地区对流性降水和赤道附近大尺度降水进行模式研究和数据观测的特别需求。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Weak Hydrological Sensitivity to Temperature Change over Land, Independent of Climate Forcing

来源: <https://www.nature.com/articles/s41612-017-0005-5>

CO₂ 浓度升高对淡水关键物种水蚤产生不利影响

2018 年 1 月 11 日, 《当代生物学》(*Current Biology*) 期刊发表题为《淡水生态系统二氧化碳分压升高负面影响水蚤对捕食者的防御能力》(Rising pCO₂ in Fresh Water Ecosystems Has the Potential to Negatively Affect Predator-induced Defenses in

Daphnia) 的文章显示, 德国淡水生态系统二氧化碳 (CO₂) 分压稳定升高, 淡水生态系统已被酸化, 并且已导致淡水关键物种水蚤丧失对捕食者的感知。

随着大气中 CO₂ 浓度的升高, 更多的 CO₂ 被海水吸收, 海洋酸化愈演愈烈, 导致海洋生物多样性、食物网、生产力等受到了重大影响。但目前, 受生物地球化学过程复杂性的影响, 在 CO₂ 对淡水生态系统的影响方面, 人们还知之甚少。

水蚤是一种微小的甲壳类生物, 是淡水中的关键物种, 是其他水生动物的食物来源。来自德国鲁赫大学 (Ruhr-University) 和鲁尔河协会 (Ruhrverband) 的研究人员分析了 1981—2015 年德国 4 个淡水水库的变化。结果显示, 4 个水库的 CO₂ 分压稳定升高, 平均 pH 值降低了 0.3, 证实了淡水酸化的存在。升高的 CO₂ 分压, 而不是降低的 pH 值通过阻碍淡水生态系统中关键物种水蚤神经元启动子的工作, 使水蚤丧失了对捕食者的感知, 已导致水蚤无法保护自己。淡水生态系统中 CO₂ 分压升高对水蚤产生的影响预计将对淡水生态系统的食物网产生深远的影响。

(董利苹 编译)

原文题目: Rising pCO₂ in Fresh Water Ecosystems Has the Potential to Negatively Affect Predator-induced Defenses in Daphnia

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096098221731655X>

气候变化减缓与适应

CCC 评估 2030 年英国电动汽车充电设施需求

2018 年 1 月 17 日, 英国气候变化委员会 (Committee on Climate Change, CCC) 发布题为《弥补差距: 评估英国电动汽车公共充电网络未来需求》(*Plugging the Gap: an Assessment of Future Demand for Britain's Electric Vehicle Public Charging Network*) 的报告, 分析了 2030 年英国电动汽车 (EV) 增长的背景下, 未来对电动汽车公共充电基础设施的需求。

报告采用的未来电动汽车情景与英国气候变化委员会就 2015 年第五次碳预算提供的咨询意见一致。其中, “中央情景” (Central scenario) 是指 2030 年电动汽车占新增汽车和货车销售额的 60% (约占车辆总数的 30%)。报告考虑了 2030 年电动车充电基础设施的影响因素, 包括电池增加的范围、使用电动车的行程与模式、不同类型快速充电设施的可用性、充电速度与时间等。报告得到的主要结论包括:

(1) 为了满足远距离快速充电, 并最大限度地减少碳排放的要求, 主要公路网络附近快速充电设备的数量需要从 2016 年的 460 个增加到 2030 年的 1170 个。

(2) 城镇及其周边地区公共停车位充电设施的数量需要从 2016 年的 2700 个增加到 2030 年的超过 27000 个。

(3) 到 2030 年, 整个英国需要近 29000 个充电点才能满足未来的电动车充电需求, 其中约 85% 是快速 (22 kW) 或极速 (43+ kW) 充电设施。

报告还评估了安装充电设施的成本。为了满足电动汽车在“中央情景”下额外增加大约 25000 个充电设施的需求，将需要花费约 5.3 亿英镑。这可以通过私人投资和公共投资的组合来实现。

报告分析了电动汽车充电设施最佳的地理分布。停车位充电设备的地理分布大致反映了人口密度以及当前汽车使用和公共交通服务情况。兰开夏郡（Lancashire）、中部地区和伦敦西部的乡村地区预计将需要大量新的充电设施。鉴于 M6 高速公路在英国南北方之间交通的重要性，兰开夏郡需要额外的高速公路充电设施。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Plugging the Gap: an Assessment of Future Demand for Britain's Electric Vehicle Public Charging Network

来源：<https://www.theccc.org.uk/publication/plugging-gap-assessment-future-demand-britains-electric-vehicle-public-charging-network/>

IRENA：全球可再生能源发电成本进一步下降

2018 年 1 月 13 日，国际可再生能源机构（IRENA）发布题为《2017 年可再生能源发电成本》（*Renewable Power Generation Costs in 2017*）的报告指出，到 2020 年可再生能源发电成本将继续下降，预计目前商业化使用的所有可再生能源发电技术的成本都将落在化石燃料成本范围之内。报告的主要内容如下：

（1）可再生能源发电技术成本经过多年稳定的下降后，已极具竞争力。

（2）技术改进、竞争性采购（包括拍卖）、活跃且经验丰富的国际可再生能源项目开发者是促进可再生能源发电成本降低的关键因素。

（3）全球竞争性采购正在帮助推广最佳的可再生能源项目，以减少技术和项目风险，使可再生能源比以往更具成本竞争力。

（4）2017 年，G20 国家的化石燃料发电成本约为 0.05 ~0.17 美元/千瓦时。

（5）较之 2010 年，2016 年太阳能光伏组件成本约下降了 4/5，这使住宅太阳能光伏系统比 2010 年便宜了 2/3。2010—2016 年，太阳能光伏的平准化发电成本（Levelized Cost of Energy, LCOE）下降了 69%，正进入化石燃料的成本范围。

（6）2017 年，新建太阳能光伏项目的成本约为 0.10 美元/千瓦时，已经降低到了化石燃料的发电成本范围内。在迪拜、墨西哥、秘鲁、智利、沙特阿拉伯等国家，太阳能光伏拍卖价格创下了新低。

（7）陆上风电是新一代产能最具竞争力的来源之一。陆上风电累积装机容量每增加 1 倍，其投资成本会下降 9%，其电力成本则降低 15%。随着安装速度的加快，陆上风电的成本效益正在迅速提高。巴西、加拿大、德国、印度、墨西哥和摩洛哥最近的拍卖结果显示，陆上风电的 LCOE 已低至 0.03 美元/千瓦时。

(8) 大部分生物能源电力、水电、地热发电的成本也已经降低到了化石燃料的发电成本范围内。到 2020 年，目前商业化使用的所有可再生能源发电技术预计都将落在化石燃料成本范围之内。

(董利莘 编译)

原文题目: Renewable Power Generation Costs in 2017

来源: http://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018.pdf

英机构探讨知识产权保护对低碳技术转让的影响

2018 年 1 月 16 日，英国格兰瑟姆气候变化与环境研究所 (Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment) 和伦敦经济政治学院 (London School of Economics and Political Science, LSE) 联合发布题为《低碳技术的知识产权保护与国际转让》(*Intellectual Property Rights Protection and the International Transfer of Low-carbon Technologies*) 的简报，探讨了知识产权保护 (IPRs) 对经济合作与发展组织 (OECD) 国家和非 OECD 国家的低碳技术转让的影响。研究指出，由于知识产权保护对各国和技术的影响不同，气候变化减缓技术知识产权保护的调整应该视具体情况而定。

知识产权影响一直都是气候变化减缓领域有争议的问题。知识产权的反对者指出，知识产权是技术转让的障碍；而知识产权的支持者则认为，知识产权是技术知识产权所有者愿意转让其知识资产的关键要素。研究探讨了知识产权保护对国际低碳技术转让的两个主要渠道的保护作用，即低碳资本货物贸易和通过生产低碳技术企业的外国直接投资。研究数据概述了 2001—2011 年 8 个气候相关技术领域在发展中国家和发达国家之间通过这些渠道进行的跨国转移情况。

研究发现，从全球层面来看，强化知识产权保护增加了 6 个技术领域（水力发电、太阳能光伏、太阳热能、采暖、照明和清洁汽车）的转移，而对风能和绝缘技术方面的影响在统计上是不显著的。严苛的知识产权会影响国家之间气候变化减缓技术的转让。强化知识产权对 OECD 国家和非 OECD 国家之间的影响不尽相同。对 OECD 国家而言，强化知识产权保护会增加某些低碳技术（例如光伏太阳能设备进口的增加）的转让，也会增加外国直接投资（例如太阳能光伏、太阳热能和清洁汽车）。对非 OECD 国家而言，严苛的知识产权保护会带来正面影响和负面影响。强化知识产权保护不会减少国外对技术的投资额，还会增加水电和清洁汽车产品的进口，但会减少太阳能光伏和太阳热能技术设备的进口。这些结果将对气候谈判涉及的南北技术转让问题产生重要影响。

(曾静静 编译)

原文题目: Intellectual Property Rights Protection and the International Transfer of Low-carbon Technologies

来源: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2018/01/Working-Paper-288-Dussaux-et-al.pdf>

前沿研究动态

森林砍伐通过降低活性气体的冷却作用加剧气候变暖

2018年1月11日,《自然通讯》(*Nature Communications*)发表题为《森林砍伐对短寿命气候驱动因子的影响使预期变暖程度增加》(*Impact on Short-lived Climate Forcers Increases Projected Warming due to Deforestation*)的文章指出,植被排放的活性气体对气候具有整体降温作用,这意味着森林砍伐会降低活性气体的冷却作用,因而导致全球变暖程度高于预期。

植被除与大气进行二氧化碳(CO_2)和水分交换以及影响地表反照率之外,还会排放生物成因的挥发性有机化合物(BVOCs),这些化合物释放到空气中后会与大气中的其他化学物质发生反应,形成微小的颗粒将太阳光反射回太空,最终会起到冷却气候的作用。同时,这些化合物也会改变短寿命气候驱动因子(SLCFs)的形成,包括气溶胶、甲烷、臭氧等。砍伐森林对气候的影响取决于上述生物地球化学和生物地球物理效应的相对强度。之前关于森林砍伐对气候影响的评估主要集中在 CO_2 的排放量上面,以及地表能源和水的交换方式的变化,而针对植被释放的活性气体对气候影响的研究相对较少。以英国利兹大学(University of Leeds)科研人员为首的国际研究小组,利用公用陆面模式(Community Land Model)、TOMCAT化学物质传输模型和气溶胶过程全球模型(GLObal Model of Aerosol Processes),评估了森林排放的活性气体对气候的增暖和冷却效应。

研究结果表明,在全球森林完全砍伐的情景下,SLCFs表现出每平方米0.12瓦的正辐射强迫(即增温效应),臭氧和甲烷浓度下降的负辐射强迫会部分抵消气溶胶造成的正辐射强迫。这说明,虽然树木排放的臭氧和甲烷等气体可以使大气增温,但具有冷却效果的气体具有更大的整体影响。研究人员指出,通过了解这些复杂的影响,可以更好地了解森林如何影响气候,而且能够更清楚地预见砍伐森林的后果。有效的气候政策需要深入理解土地利用变化和气候之间的关系,未来应尽快开展这方面的研究。

(裴惠娟 编译)

原文题目: *Impact on Short-lived Climate Forcers Increases Projected Warming due to Deforestation*

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-02412-4>

科研人员发现北极快速变暖的惊人证据

2018年1月3日,《科学进展》(*Science Advances*)发表题为《流向北冰洋中部的陆架材料通量增加》(*Increased Fluxes of Shelf-derived Materials to the Central Arctic Ocean*)的文章指出,放射性同位素实验证据表明,大陆架中的物质正在源源不断的向北冰洋中部输入,这将改变北冰洋海水组成,进而威胁到生物活动和物种延续。

北冰洋地区气温上升是导致冰盖减少、冻土融化和河流流量增加等变化的原因，这些变化共同改变了北极大陆架上的养分和碳循环。长期以来，科学家一直使用镭-228 (^{228}Ra) 追踪从陆地和沉积物流入海洋的物质流。 ^{228}Ra 能溶解于水，科学家可以追踪其流量的来源、数量、速率和方向。由美国伍兹霍尔海洋研究所 (Woods Hole Oceanographic Institution, WHOI) 科研人员领导的研究小组，于 2015 年夏季在破冰船 Healy 号上进行了为期 2 个月的航行，并从北冰洋西部边缘到北极的 69 个地点进行了镭测量。

研究表明，2007 年以来，在北冰洋中部的地表水中海水 ^{228}Ra 的浓度几乎增加了 1 倍。 ^{228}Ra 的质量平衡模型表明，增加的 ^{228}Ra 来自俄罗斯东西伯利亚北极大陆架的沉积物。此处大陆架相对较浅，含有大量的 ^{228}Ra 和其他化合物。研究人员推测，靠近北冰洋海岸的海冰逐渐减少，使得海岸附近的海水变得更加开阔，有利于海浪的形成。增加的波浪向下活动，搅动浅层大陆架上的沉积物，释放 ^{228}Ra 和其他化学物质，这些物质被携带到海洋表面，并通过洋流冲入公海。同样的机制也可能将更多的营养物质、碳和其他化学物质进入北冰洋，促进食物链底部浮游生物的生长。这反过来又会对鱼类和海洋哺乳动物产生重大影响，并改变北极的生态系统。研究人员建议，持续监测北极表面水域的陆架流入，对于了解气候变化如何影响北冰洋的化学、生物和经济资源至关重要。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Increased Fluxes of Shelf-derived Materials to the Central Arctic Ocean

来源: <http://advances.sciencemag.org/content/4/1/eaao1302.full>

PIK 首次提出时间序列突变检测方法以识别气候突变

2018 年 1 月 3 日，德国波茨坦气候影响研究所 (PIK) 的研究人员在《自然 通讯》(*Nature Communications*) 上发表题为《不确定性时间序列的突变》(*Abrupt Transitions in Time Series with Uncertainties*) 的文章，首次提出一种检测不确定性时间序列中突变的方法，该方法可用于识别历史时期的气候突变。

突变的识别是各个学科关注的关键问题。然而，现有的突变检测方法并不能严格地解释时间序列的不确定性，通常将其完全忽略或者假设其为独立的和定性相似的。因此，研究人员首次提出一种适用于处理不确定性问题的新方法，将时间序列表示为其概率密度函数，用网络社区结构 (community structure of networks) 表示再次发生的概率，用于检测不确定性序列中的突变。

该研究将这种方法应用于 3 种不确定性来源的实际案例：①2004—2016 年日均金融股票指数 (不确定性来自日时间变率)；②1881—2012 年尼诺 3.4 区的月海温异常值 (不确定性来自空间变率)；③全新世重要时期的亚洲古气候代用记录 (不确定性来自代用资料年代的不精确)。研究表明，该方法能够检测到全球股票指数与

政治—经济波动时期相关的转变，揭示了厄尔尼诺/南方涛动（ENSO）的转变与太平洋年代际振荡（PDO）相位变化时期的一致性，并证实了全新世北大西洋冰漂碎屑事件（ice-rafting events）与亚洲夏季风减弱同时发生的假设。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Abrupt Transitions in Time Series with Uncertainties

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-017-02456-6>

美日研究利用南极冰芯重建全球海洋温度

2018年1月3日，《自然》（*Nature*）期刊发表题为《末次冰期过渡期全球海洋平均温度》（Mean Global Ocean Temperatures During the Last Glacial Transition）的文章，利用南极冰芯中的惰性气体重建了过去的平均海温。研究发现：在末次冰期过渡期（20000~10000年前），全球平均海表温度上升了 2.57 ± 0.24 °C。

由于观测资料有限和缺乏可信的重建，目前科学家关于海洋温度对气候扰动的长期响应所知甚少。迄今为止，气候系统中人类活动产生的热量大部分已经被海洋吸收，但在未来一个世纪的作用还不确定。鉴于大气中惰性气体的比例与海洋温度存在直接关系，美国加利福尼亚大学斯克利普斯海洋研究所（Scripps Institution of Oceanography）和日本国立极地研究所（National Institute of Polar Research）的研究人员通过测量西南极洲 79 个冰芯样本中氦和氩的比例，重建了末次冰盛期（LGM）至工业化前的海洋温度。

重建资料表明，过去 50 年的温度升高仅为 0.1 °C。而在末次冰期过渡期，全球平均海表温度上升了 2.57 ± 0.24 °C。全球平均海洋温度与南极温度之间存在非常紧密的联系，并且与大气中 CO₂ 浓度同步变化，因此，南半球气候在未来全球气候趋势变化中将发挥重要作用。

该研究还揭示了新仙女木时期（大约 12000 年前），即北半球高纬度陆地大部分地区剧烈降温的时期，发生了历时 700 年的海洋变暖，超过当代的海洋热量吸收量。与其他方法得到的特定深度、地区、生物体或者季节的估计值相比，该研究得到的重建资料提供了全球海洋整体的前所未有的精确度和时间分辨率。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Mean Global Ocean Temperatures During the Last Glacial Transition

来源：<https://www.nature.com/articles/nature25152>

中加研究发现人类感知的温度比实际气温上升更快

2018年1月1日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《气候变暖影响下人类感知的温度升高》（Elevated Increases in Human-perceived Temperature Under Climate Warming）的文章，研究了表观温度（AP），即人类感知的温度，发现近几十年来，陆地上 AP 的增长速度比气温要快，特别是在低纬度地区，预计未来这种增长还将继续。

空气温度 (AT)、湿度和风速的变化会影响 AP。为预测人类将如何受到气候变化的影响,中国香港浸会大学(Hong Kong Baptist University)、香港中文大学(Chinese University of Hong Kong)和加拿大阿尔伯塔大学(University of Alberta)的研究人员使用 4 个再分析数据集和 7 个全球气候模式,通过 AT、湿度和风速估计了 AP 的变化情况。

结果表明,陆地上 AP 的增长速度比 AT 快。AP 的增长速度在低纬度地区尤其显著,预计将来还会继续。在 2005 年之前,全球陆地平均 AP 每十年增长速度比 AT 快 0.04°C 。在代表性浓度路径 4.5 情景(RCP4.5)和 RCP8.5 情景下,这一趋势预计将分别增加到每十年 0.06°C ($0.03\sim 0.09^{\circ}\text{C}$)和 0.17°C ($0.12\sim 0.25^{\circ}\text{C}$)。2006—2100 年,在 RCP2.6 情景下,每十年下降 0.02°C ($0\sim 0.03^{\circ}\text{C}$)。夏季白天 AP 的增幅高于冬季夜间,并在低纬度地区(热带和亚热带)最为显著。实现 RCP2.6 的有效气候变化减缓可以大大缓解 AP 的快速增长。

(廖琴 编译)

原文题目: Elevated Increases in Human-perceived Temperature Under Climate Warming

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-017-0036-2>

美研究证实将人类行为纳入气候变化模型的重要性

2018 年 1 月 1 日, *Nature Climate Change* 期刊发表题为《将人类行为与气候联系起来模型改变了预期的气候变化》(*Linking Models of Human Behaviour and Climate Alters Projected Climate Change*) 的文章,首次构建了新模型来衡量行为对气候的影响,结果显示:人类可能是全球气温上升的主要原因,但也可能是帮助减少全球气温上升的一个关键因素。

虽然气候模型没有考虑到,但由于极端气候事件而产生的风险可能会导致改变温室气体排放的行为变化。研究人员将“气候快速概览与决策支持气候模型”(Climate Rapid Overview and Decision Support, C-ROADS)与行为变化的社会模型联系起来,以探究感知风险与排放行为之间的相互作用如何影响预测的气候变化。与仅考虑 C-ROADS 模型全球升温 4.9°C 相比,耦合的气候与社会模型将导致 2100 年全球气温变化 $3.4\sim 6.2^{\circ}\text{C}$,并导致行为不确定性与物理不确定性具有相似的量级(分别是 2.8°C 和 3.5°C)。对温度影响最大的模型组件是响应极端事件的函数形式、感知行为的控制与感知到的社会规范之间的相互作用,以及导致持续减少排放的行为。研究结果表明,强调将极端事件适当地归因到气候变化和基础设施缓解方面的政策,可能会最大程度地减少气候变化。

该研究是由美国田纳西大学的国家数学与生物综合研究所(National Institute for Mathematical and Biological Synthesis, NIMBioS)和马里兰大学的国家社会—环境综合中心(Socio-Environmental Synthesis Center, SESYNC)组建的气候变化与人类风

险感知联合工作组（Joint Working Group on Human Risk Perception and Climate Change）共同努力的结果。这两个研究所都得到了美国国家科学基金会（NSF）的支持。自 2013 年以来，包括生物学、心理学、地理学和数学在内的数十名科学家组成的工作组一直在研究人类的风险感知和气候变化问题。有关该工作组的更多信息可以查看 http://www.nimbios.org/workinggroups/WG_risk。

（曾静静 编译）

原文题目：Linking Models of Human Behaviour and Climate Alters Projected Climate Change

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-017-0031-7>

数据与图表

IRENA 和 CPI 发布《2018 年全球可再生能源融资概览》

2018 年 1 月，国际可再生能源机构（IRENA）和气候政策中心（CPI）联合发布《2018 年全球可再生能源融资概览》（*Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018*），概述了 2013—2016 年全球可再生能源融资的主要趋势（图 1）。报告指出，需要大量的资金来加速可再生能源投资，增加对可再生能源的投资将减少与能源有关的碳排放，这是限制全球变暖的关键因素。

报告的主要结论包括：①尽管 2016 年投资下降，但可再生能源的装机容量已经达到创纪录水平。政策变化对投资水平的影响较大。②离岸风电投资稳步上升，2013—2016 年增长 4 倍，并有望进一步增长。③私人资源为全球提供了大部分可再生能源投资（2016 年达到 90% 以上）。传统债务和股权是最为突出的融资工具。④公共财政可以起到关键的作用，可以覆盖早期项目风险，并让新市场走向成熟。用于政策执行的公共支出远远超过公共投资。⑤项目开发商约占该行业私人投资的 2/5。机构投资者（养老基金、保险公司、主权财富基金等）只占新投资的不到 5%。⑥私人投资者绝大多数支持国内可再生能源项目（2013—2016 年，占到私人投资的 93%），而公共投资在国内和国际融资之间更加平衡。

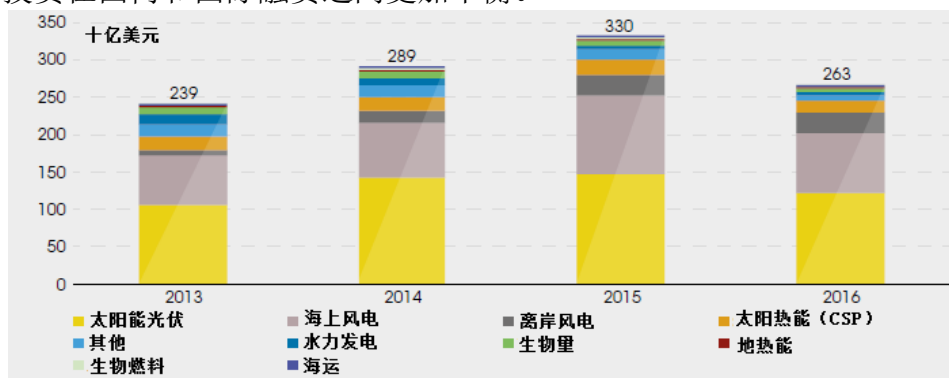


图 1 2013—2016 年全球可再生能源不同技术类型的年度投资

（廖琴 编译）

原文题目：Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018

来源：<http://www.irena.org/publications/2018/Jan/Global-Landscape-of-Renewable-Energy-Finance>

《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