

科学研究动态监测快报

2021 年 4 月 5 日 第 7 期 (总第 313 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 英智库盘点全球净零排放目标
- ◇ 美国提出《清洁未来法案》以应对气候危机
- ◇ Brookings 报告讨论美国重建气候领导力的途径
- ◇ 美国 CPO 支持气候适应、减缓与科学合作项目
- ◇ 英国政府启动 9200 万英镑资金助力绿色技术发展
- ◇ 欧盟新法规要求收集车辆在实际使用时的燃料消耗数据
- ◇ 气候变暖不会造成未来全球干旱区面积扩张
- ◇ 研究回顾 1990—2018 年全球温室气体排放趋势及驱动因素
- ◇ 气候变化导致中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少
- ◇ 国际研究证明人为气候变化导致全球河流流量变化
- ◇ 全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境
- ◇ 全球变暖和人口变化将加剧人类流离失所风险

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

本期热点

英智库盘点全球净零排放目标.....	1
--------------------	---

气候政策与战略

美国提出《清洁未来法案》以应对气候危机.....	2
Brookings 报告讨论美国重建气候领导力的途径.....	3

气候变化减缓与适应

美国 CPO 支持气候适应、减缓与科学合作项目.....	6
英国政府启动 9200 万英镑资金助力绿色技术发展.....	7
欧盟新法规要求收集车辆在实际使用时的燃料消耗数据.....	8

前沿研究进展

气候变暖不会造成未来全球干旱区面积扩张.....	9
研究回顾 1990—2018 年全球温室气体排放趋势及驱动因素.....	10

气候变化事实与影响

气候变化导致中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少.....	11
国际研究证明人为气候变化导致全球河流流量变化.....	12
全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境.....	12
全球变暖和人口变化将加剧人类流离失所风险.....	13

英智库盘点全球净零排放目标

2021 年 3 月 23 日，英国智库“能源与气候信息组织”（Energy & Climate Intelligence Unit, ECIU）和牛津大学零排放小组（Oxford Net Zero）发布题为《盘点：净零目标的全球评估》（*Taking Stock: A Global Assessment of Net Zero Targets*）的报告，系统分析了各国政府、地方政府、全球主要企业的净零排放目标，涵盖全球 202 个国家、25 个排放大国的 806 个州和地区、人口超过 50 万的 1170 个城市，以及销售额最大的 2000 家上市公司。报告指出，全球有 124 个国家（61%）、73 个州和地区（9%）、155 个城市（13%）和 417 家公司（21%）做出了净零排放承诺，但这些承诺的质量差异很大。目前有 20% 的净零目标满足基本的稳健性标准，包括关键细节（例如涵盖的温室气体种类、关于使用碳抵消的明确性等）、中期目标、报告机制、实现目标的计划等详细信息。报告的主要结论如下：

（1）净零目标时间：①大多数实体提出在 2050 年实现净零目标；②212 个实体提出在 2030 年实现净零目标，其中 3/4（153 家）是公司；③在提出 2050 年后实现净零目标承诺的实体中，中国实体占了绝大部分。

（2）净零目标状况：①所有实体的绝大多数目标要么是以提议的形式提出，要么是以政策或战略文件的形式提出；②7 个国家和 4 个城市已经将其净零目标承诺写入法律；③21 个国家（17%）已经实现净负排放，44 家公司（11%）实现了净零目标。

（3）覆盖范围：①在所有实体中，一部分目标（占总数的 14%）没有具体说明是指二氧化碳还是所有温室气体；②大部分实体提出的目标中，基本有一半的目标说明了仅是指二氧化碳，有一半的目标是指所有温室气体；③只有 5 个国家包含了国际航空，有 4 个国家包括了海运；④27% 的公司所提出的目标包含了各领域排放；⑤9% 的州和城市的目标同时涵盖了领土范围内排放和消费排放。

（4）碳抵消：①所有的实体都没有明确是否打算使用碳抵消；②只有 1 个国家、8 个地区、11 个城市与 33 家公司明确不使用碳抵消；③对于表示将使用碳抵消的实体，只有 8 个国家、11 个地区、21 个城市和 87 家公司设置了使用条件。

（5）管理机制：①多数国家将定期报告国家的目标进展，这是各国对《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）承诺的一部分；②86 个国家、42 个州和地区、68 个城市和 277 家公司有报告机制；③25 个国家、41 个州和地区、65 个城市和 210 家公司已经发布了实现目标的计划；④115 个国家、35 个州和地区、71 个城市和 244 家公司制定了中期目标；⑤在所有实体中，10% 的公司在设定净零目标时明确将股本考虑在内。

（廖 琴 编译）

原文题目：Taking Stock: A Global Assessment of Net Zero Targets

来源：https://cal-eci.edcdn.com/reports/ECIU-Oxford_Taking_Stock.pdf?mtime=20210323005817&focal=n

美国提出《清洁未来法案》以应对气候危机

2021年3月2日，美国国会众议院能源与商业委员会主席 Frank Pallone、能源小组委员会主席 Bobby Rush 和环境与气候变化小组委员会主席 Paul Tonko 提出了新的气候立法——《清洁未来法案》（*Clean Future Act*），旨在确保美国积极采取行动应对未来的气候危机，并实现温室气体净零排放。

《清洁未来法案》要求美国在 2050 年之前实现温室气体净零排放，其中期目标是到 2030 年将温室气体排放量在 2005 年的水平上减少 50%。为了实现这些目标，法案提出了针对具体部门和整个经济领域的解决方案，并提出了一系列政策建议，以使美国迈向更加清洁和更加经济繁荣的未来之路。

（1）电力部门。法案将包括一项全国性的清洁电力标准（CES），要求所有零售电力供应商在 2035 年之前获得 100% 的清洁电力。CES 要求所有零售电力供应商从 2023 年开始向消费者提供更多的清洁电力供应，到 2030 年将达到 80% 的清洁电力，到 2035 年达到 100% 的清洁电力。法案还将对清洁能源、分布式能源、电网基础设施和微电网进行大量投资。此外，法案还将授权联邦政府加快电力传输系统建设，以实现清洁能源目标。

（2）建筑部门。法案将确立国家节能目标，以进一步完善示范建筑能源法规，并要求到 2030 年实现零能耗建筑。法案还将为联邦建筑设定节能和节水目标，为学校、家庭和市政建筑提供资金，以提高能源和水资源利用效率，并部署节能技术。

（3）交通部门。法案要求在交通电气化方面进行大量投资，通过拨款和退税来部署电动汽车和充电站、零排放校车，并正式批准《清洁城市联盟计划》（*Clean Cities Coalition Program*）。法案还将更新融资计划，以扩大国内先进的汽车制造技术。法案还将建立环境保护署（EPA）拨款计划，用于全国各地港口的脱碳和电气化。

（4）工业部门。法案将建立《购买清洁计划》（*Buy Clean Program*），设定绩效目标，以减少来自获得联邦资助的项目中使用的建筑材料和产品的排放。法案将纳入新的气候之星（Climate Star）标签和条款，以确保绩效目标充分考虑到制造和采购碳密集型产品的复杂性。由于美国的绝大多数建设项目都由政府提供资金，该计划将从根本上改变和增强美国制造业的竞争力，同时通过推广低碳材料和扩大清洁产品的市场来减少温室气体排放。

（5）国家气候目标。法案要求美国在 2030 年之前将温室气体排放量在 2005 年的水平上减少 50%，在 2050 年之前实现温室气体净零排放。为了实现这些目标，法案要求 EPA 评估每个机构的计划，提出建议并每年报告进展情况，建立清洁经济联邦咨询委员会（Clean Economy Federal Advisory Committee），以审查计划并提出建议。

(6) 州气候计划。法案授权各州在《清洁空气法》(*Clean Air Act*)中现有的联邦制模式基础上,完成向净零经济的转型。各州可以根据其政策偏好和优先事项,灵活制定实现2050年目标和中期目标的计划。每个州都必须向EPA提交一份气候计划,以供其审核和批准。为了确保各州获得足够的指导和专业知识,法案要求EPA制定一套示范性的温室气体控制策略,各州可以选择将其纳入计划。法案将批准2亿美元帮助各州制定计划。

(7) 清洁能源和可持续发展加速器。法案将建立首个清洁能源和可持续发展加速器(*Clean Energy and Sustainability Accelerator*)——以美国各地成功应用的绿色银行模式为模板,帮助各州、城市、社区和公司向清洁经济转型。加速器将动员公共和私人投资为低排放和零排放能源技术、气候适应项目、建筑效率和电气化、工业脱碳、电网现代化、农业项目、清洁运输等提供资金。

(8) 劳动者与社区转型。法案将建立一个跨部门框架,以确保在国家向净零排放转型期间,每个劳动者和社区都获得联邦层面的支持与资源。法案要求在总统执行办公室内设立能源与经济转型办公室(*Office of Energy and Economic Transition*),以协调为受影响的劳动者和社区提供项目与活动。

(9) 环境正义。法案将包括全面的环境正义条款,以使环境正义成为所有联邦机构的任务之一,并将环境正义相关事项纳入具有里程碑意义的环境法律中。法案将包括大量的投资,以保护环境正义社区的健康和安全,例如,棕地清理和超级基金清理等。法案还将包括赠款项目,以使受影响的社区能够参与其邻近社区的石化设施和危险废物处置设施的许可与监管。

(10) 减少废物。法案将对生产塑料的工业设施提出新的清洁空气许可要求,并对国家过时的回收和废物管理系统进行改革,包括为日常产品建立消费后的回收含量标准,以及制定国家瓶子存放计划。法案还将设立投资于社区零废物倡议的项目,以提高有关减少废物的教育和宣传。

(廖 琴 编译)

原文题目: E&C Leaders Introduce the Clean Future Act, Comprehensive Legislation to Combat the Climate Crisis

来源: <https://energycommerce.house.gov/newsroom/press-releases/ec-leaders-introduce-the-clean-future-act-comprehensive-legislation-to>

Brookings 报告讨论美国重建气候领导力的途径

2021年3月1日,美国布鲁金斯学会(Brookings Institution)发布题为《美国如何重回可信的气候领导地位?》(*How the United States Can Return to Credible Climate Leadership?*)的报告,分析了美国在重建气候领导力方面的挑战,并就美国重回国际气候领导地位的途径提出建议。报告指出,美国制定气候立法的政治形势仍然很棘手,但地方政府的减排行动是未来努力的关键。美国还有机会在全球金

融行业发挥领导作用，通过披露气候风险来鼓励绿色投资，并为发展中国家减排和适应气候变化筹集资金的全球行动提供支持。

1 挑战

2021 年有望成为应对气候变化快速发展的一年。欧盟、中国、日本和韩国都宣布了新的宏伟的短期与长期气候目标，《巴黎协定》的每个成员国都有义务在 11 月缔约方会议之前更新其承诺。世界各地的非政府组织和地方政府也致力于实现雄心勃勃的长期目标。这些目标多集中于到 2050 年实现净零排放。

全世界都意识到，美国采取行动以限制全球气温上升的重要性。拜登 (Joe Biden) 总统的竞选、任命以及在任初期的行动表明了对应对气候变化新方法的兴趣。然而，拜登政府马上面临着艰巨的挑战。美国在全球气候界缺席了 4 年，包括全球气候谈判和国际温室气体减排行动，在国际领导力和信誉方面留下了巨大的空白。新政府如何应对当前情况？美国如何在世界舞台上重新获得信誉？

《巴黎协定》呼吁，所有国家根据自身发展目标和政策现实减少排放。但科学表明，最大排放国家到 21 世纪中叶实现净零排放目标是必要的。在这种情况下，美国作为全球最大的经济体、第二大温室气体排放国以及超级大国重新参与气候外交，美国的行动可能会抑制或加速全球行动。如果美国未能做出被世界其他国家认为是严肃的承诺，将很难向其他国家施加压力以及要求其他国家采取更为严肃的行动。美国采取可信的行动是产生真正领导力的基础。

好消息是，拜登正在任命气候专家担任行政部门的职务，并承诺采取“整体政府”（whole of government）的方法应对气候变化。尽管对白宫和国会实行了统一的政治控制，但美国在是否以及如何应对气候危机方面仍持两极分化的态度。美国在创新、金融市场和公民社会中的领导地位为国际参与和采取气候行动提供了更多机会。

美国对低碳转型的理解也发生了变化。关于气候行动的对话从只关注成本转向关注机会，包括低成本的可再生能源发电、就业机会和社区的增長、为长期受到严重污染影响的社区争取更大的公平正义以及当前缺乏现代能源服务的国家得到发展。可再生电力的成本已迅速下降，电池等其他行业的技术进步正在降低脱碳成本，零碳世界即将出现。

2 政策建议

美国可以而且应该重新与国际社会充分接触，支持全球行动。因此，美国应当通过以下 5 种相互联系的途径发挥作用。

(1) **将气候行动纳入美国社会。**当前以及未来几年，美国的核心任务是制定并实施一项国家气候战略，在所有可能的政策行动领域执行。随着特朗普政府放弃了联邦政府的气候变化努力，地方社区则大幅提高了对气候变化的承诺。结果是，美国在联

邦政府之外拥有高度积极性和经验丰富的参与者。联邦采取行动促进和鼓励地方行动将是自下而上的气候战略的关键，使政策在动摇的国家政治周期中更加稳健。

(2) 推进地方外交。虽然并非所有国家的结构都像美国一样，但自下而上的领导和实施对于所有国家以某种形式取得气候行动的成功至关重要。美国可以在外交努力中利用其地方行动来支持和加强全球的气候行动。为此，美国的城市、州与企业可以在美国外交努力的支持下，与其他国家的同行合作并讨论机遇和战略。

(3) 宣布雄心勃勃但可信的国家自主贡献（NDC）。作为《巴黎协定》的核心支柱，世界各国定期更新其 NDC 并报告进展情况。各国的 NDC 是衡量国家整体气候雄心的指标。美国的 NDC 目标很可能会对 2021 年全球整体行动产生巨大影响。国际上对美国 NDC 承诺的理解很重要，美国的 NDC 承诺必须被认为是雄心勃勃的，以便于解锁美国的其他外交机会。美国将 2030 年排放量确定为比 2005 年减少约 50% 的目标受到了广泛关注，该目标对美国而言将是一个挑战，但是“整体社会”（whole of society）方法可以提高实现目标的可能性。

(4) 重新审视美国的国内金融法规和国际气候金融。动员新的资金来源以支持快速的经济转型和技术转型，这对解决气候变化至关重要。虽然美国金融体系居世界首位，但美国金融法规在要求披露气候相关风险方面做得很差，包括与气候变化有关的自然风险。近期解决这些问题的行动应当进一步加快。例如，美联储最近加入了“金融体系绿色化网络”（Network for Greening the Financial System），而财政部长珍妮特·耶伦（Janet Yellen）明确表示气候变化会对金融体系构成风险。通过对全球金融体系的巨大影响，美国可以鼓励绿色投资。更大程度地披露气候风险将引导投资资金流向低碳和具有韧性的资产，并可能在政策落后的地区发挥作用。美国还必须在统筹气候融资方面发挥领导作用，并帮助贫穷和脆弱的国家适应明显的气候变化影响。对于美国而言，履行其对 2011 年在《联合国气候变化公约框架公约》（UNFCCC）下建立的绿色气候基金的承诺，将是一个关键考验。

(5) 支持国际行动和国家战略。美国可以利用强有力的外交政策手段与全球主要国家、伙伴和盟国建立关系。从根本上讲，气候挑战要求推动从电力、汽车到建筑材料等十几个关键领域的技术前沿。不同部门面临的挑战各不相同，并且在每个部门都有许多不同的国际合作伙伴，例如国家、地方政府以及创业公司。美国应与英国政府结盟共同推进关键行动，以体现以部门为中心的深度脱碳方法。应确定美国处于前沿并影响全球行动的一些领域，例如汽车和电力领域。

（刘燕飞 编译）

原文题目：How the United States can Return to Credible Climate Leadership?

来源：<https://www.brookings.edu/research/us-action-is-the-lynchpin-for-successful-international-climate-policy-in-2021/>

气候变化减缓与适应

美国 CPO 支持气候适应、减缓与科学合作项目

2021 年 3 月，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）气候计划办公室（Climate Program Office, CPO）公布了 2021 财年气候适应与减缓计划（Climate Adaptation and Mitigation Program, CAMP）和 NOAA 科学合作计划（Science Collaboration Program）的资助方向。预计两个计划在未来 5 年（2021—2025 年）将分别提供约 5000 万和 5000 万~7500 万美元的资助。

1 气候适应与减缓计划

气候适应与减缓计划将主要关注以下 4 个优先领域：

（1）**提高对气候系统变化及其影响的科学理解。**迫切需要增进对气候系统和气候影响的了解，改进气候预测和预估，更好地为适应和减缓战略提供信息。科学上的不确定性限制了对气候系统变化的理解和预测，这对于月至年代际尺度以及区域和局地尺度尤其关键。研究天气和气候之间的联系对于理解气候变化如何影响降水模式以及包括飓风在内的灾害性天气事件十分必要。在十年至百年的时间尺度上，需要研究了解大气温室气体与全球到区域气候影响之间的反馈，例如海平面、热浪、干旱、空气和水体质量的变化。适应和减缓战略必须建立在对气候系统可靠的科学认知的基础上。需要研究了解全球海洋环流的变化如何影响气候系统和沿海地区，包括海平面上升、海洋酸化和海洋生物资源。

（2）**科学评估气候系统当前和未来的状态，确定其潜在影响，为科学、服务和管理决策提供信息。**利益攸关方和公众需要清晰了解当前关于气候状况和气候变化潜在影响的最新科学知识。全球、国家、区域和地方各级的科学评估将综合多学科知识，为决策者提供关于气候影响的权威信息，明确科学认知方面的差距，帮助确定未来研究和开发工作的优先事项。持续评估可以在研究人员和用户之间建立关系，这对于社区和政府采取行动至关重要。

（3）**持续、可靠和及时的气候服务为减缓和适应工作提供支持。**人类气候变化和自然气候变率，使有效规划未来、管理资源、支持国家和粮食安全、遵守国际和其他政府间协定以及可持续发展经济变得复杂。现有的气候服务信息不易获得或者不易以便携的格式获得，因此，国家需要一个全面、权威和协调的气候信息来源，支持适应和减缓战略，并将其纳入相关决策过程。

（4）**具有气候知识素养的公众，了解气候变化脆弱性，并做出合适的决定。**美国与世界各地气候适应和减缓的成败将取决于领导人、组织、机构及公众对气候变

化挑战和机遇的理解能力。将气候信息例行纳入决策，需要意识到气候变化将如何影响个人、家庭、企业和社区。一个对气候变化有所了解并积极就气候变化原因和影响进行对话的社会，将更好地解决目前的问题并规划未来。

2 NOAA 科学合作计划

NOAA 科学合作计划将主要关注以下 5 个优先领域：①识别、管理和培养 NOAA 相关科学领域具有专业知识的博士后和访问科学家，将与 NOAA 专业人员或其他研究人员合作。②通过创新的研讨会以及与专业研究人员和科学家合作，促进本科生、研究生接触和参与 NOAA 相关的科学。③增进对 NOAA 相关科学、社会影响的理解和量化研究，并确定更好地交流科学发现的方法。④研究开发地球系统模型，补充和促进 NOAA 科学家与青年研究人员之间的合作活动，并支持科学家来访。⑤发展综合、跨学科的方法和协作，以产生可用的可操作的科学，为降低天气、水和气候风险以及增强适应能力提供信息。

NOAA 科学合作计划的合作研究机会包括：CPO 的季节到百年尺度的气候变化研究；国家环境预测中心（NCEP）的国家和全球天气、水、气候和空间天气的指南、预报、预警和分析，数值模拟和集合模拟、产品验证、预测工具和技术以及概率预测技术的发展；科学和技术一体化办公室（OSTI）的地球模拟系统开发、模式物理过程、耦合基础设施、数据同化算法等；地球物理流体动力学实验室（GFDL）的关于多圈层物理、动力、化学和生物地球化学过程的长期研究和数值模拟；气象计划办公室（WPO）的天气决策支持工具、全国灾害风险预报与警报；海岸测量发展实验室（CSDL）的基于水动力学模型的预报系统开发、潮汐模型开发、风暴潮、潮汐和波浪耦合模拟和预报；国家环境卫星、数据和信息服务中心（NESDIS）的卫星微波遥感海洋表面风产品开发与利用。

（刘燕飞 编译）

原文题目：A Cooperative Agreement for Climate Adaptation and Mitigation FY21 Funding Opportunity

来源：<https://cpo.noaa.gov/Funding-Opportunities/A-Cooperative-Agreement-for-Climate-Adaptation-and-Mitigation-2021-Funding-Opportunity>

英国政府启动 9200 万英镑资金助力绿色技术发展

2021 年 3 月 9 日，英国商业、能源和产业战略部（Department for Business, Energy & Industrial Strategy, BEIS）启动了 9200 万英镑的政府资金，为储能技术、海上风能和生物质生产 3 个绿色技术提供支持，以帮助英国向清洁、绿色的能源系统转型。

（1）**储能创新**。6800 万英镑将用于储能技术研发，支持开发一种可长期（数月甚至数年）存储来自风力涡轮机和太阳能电池板能量以及热量的存储设备，并加速该创新型存储设备的商业化，使之成为灵活的智能型低碳能源系统的关键组成部分。

(2) **海上浮动风电场建设**。2000 万英镑的资金将用于推动海上浮动风电技术创新，支持开发动态高压电缆系统、深水海上风力涡轮机等重要组件，从而释放英国海上浮动风电场的全部潜力，并为实现到 2030 年为英国每个家庭供电的承诺贡献力量。

(3) **生物质能生产**。400 万英镑的资金将用于扶持生物质能项目，以提高英国生物质能产量，支持地方经济发展，并在农村地区创造就业机会。

(董利苹 编译)

原文题目：Over £90 Million Government Funding to Power Green Technologies

来源：<https://www.gov.uk/government/news/over-90-million-government-funding-to-power-green-technologies>

欧盟新法规要求收集车辆在实际使用时的燃料消耗数据

2021 年 3 月 4 日，欧盟委员会（EC）通过一项新的有关车辆燃料消耗量的实施条例（Commission Implementing Regulation 2021/392），规定制造商需要每年上报相关车辆在实际使用时的燃料消耗数据，以进一步加强对轻型车的燃料消耗量方面的管理。按照新法规的规定：

(1) 2021 年所有在欧盟市场投放的新车（汽车、货车）都将配备车载测量设备，记录车辆使用的燃料与能源消耗，以便于监测主管部门批准类型确定的碳排放与车辆实际碳排放之间的差距。

(2) 当车辆被送去修理或维修时，由制造商收集数据，当车辆接受定期技术检查时，由成员国收集数据。

(3) 从 2022 年开始，制造商应在每年的 4 月 1 日将上一年度所收集的实际 CO₂ 排放与燃料消耗量数据上传到欧洲环境署（EEA）的数据中心。如果无法完成上报则应向欧盟委员会说明原因，并将声明及其理由上传到 EEA 的数据中心。

(4) 用户有权拒绝提供有关信息，在用户明示拒绝的情况下，制造商和成员国的车辆管理机构可免于新法规规定的责任。制造商、成员国、欧盟委员会和 EEA 必须确保数据收集与报告符合《通用数据保护条例》（*General Data Protection Regulation, GDPR*）。

(5) 从 2022 年 12 月开始，欧盟委员会将每年发布汇总数据，公布每个制造商（或联盟）的平均燃料消耗量、平均电能消耗量和平均 CO₂ 排放数据。通过比较统计的排放数据（实际值）与车辆一致性证书上的数据（认证值），来评估实际值与认证值之间的差异，以及该差异随时间的演变情况。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Commission Implementing Regulation 2021/392

来源：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0392&from=EN>

气候变暖不会造成未来全球干旱区面积扩张

干旱区是全球气候变化最敏感的地区之一。干旱区水资源匮乏，土壤贫瘠，生态环境脆弱，气候变暖速率高于全球平均水平，这使得干旱区的植被分布稀疏。目前，全球干旱区（沙漠、草地、灌木和稀树草原等）约占陆地面积的 40%。据学术界预测，随着气候变暖，全球干旱区的面积将迅速增加，土地荒漠化程度也将进一步加剧。这种预测依赖干旱地区的大气替代指标——大气干旱指数（Aridity Index, AI），即降水量占潜在蒸散发量的比例。但是遥感观测结果却显示，1980—2020 年全球干旱区的植被生产力显著提高。气象干旱加剧和干旱地区生态系统绿化为何同时发生？在未来气候变暖背景下，利用 AI 指数来定义干旱区是否合理？未来干旱区的范围将如何变化？对于这些问题，目前科学界尚存争议。2021 年 3 月，《自然》子刊先后发表了两篇文章，探讨了气候变暖对全球干旱区的影响。研究结果均显示，气候变暖不会造成未来全球干旱区面积扩张，这一研究结论挑战了先前的主流观点。这两篇文章的主要内容如下：

来自中国北京大学（Peking University）、中国科学院青藏高原研究所（Institute of Tibetan Plateau Research）、美国科罗拉多州立大学（Colorado State University）等机构的研究人员，综合利用地面观测数据、遥感资料和地球系统模型，结合早期建立的基于气候态空间信息的经验模型，从大气、土壤、径流、植被和社会经济 5 个维度，系统研究了全球干旱区的演变历史和未来趋势，厘清了不同圈层干旱变化的差异及其机制。研究结果显示：①自 1950 年以来以及不久的将来，大气、农业、水文和生态的干旱指数将显示出很大的差异。其中，大气与水文干旱指标显示，全球气候干旱区和水文干旱区正快速扩张，但水文干旱区的扩张速度慢于气候干旱区。而生态干旱指数却显示全球植被干旱区正缩小。②尽管变暖加剧了水汽压差，在观测和预测中大气会通过加速蒸散发等陆地-大气反馈，增加对水的需求，但目前这些变化尚未加剧土壤水分和径流的亏缺。③自 20 世纪 80 年代以来，许多干旱生态系统已表现出明显的绿化和植被生产力的提高。大气二氧化碳浓度升高是干旱区植被生长趋好的关键因素。二氧化碳浓度升高时植物叶片气孔导度降低，植物可用更少的失水代价换取等量的碳，从而大幅度降低生态系统对水分的需求，并补偿较高的蒸汽压亏缺对植物生长的不利影响，这是干旱地区生态系统绿化和大气干燥共同存在的主要原因。④在二氧化碳升高的情况下，植物生理诱导的蒸散量降低，减轻了水分对植物生长的压力，加之土壤水分的强烈限制，减缓了土壤中水分的流失和径流减少，使干旱地区的大气干燥和水文响应中断，使近地表的空气变得更加温暖和干燥。⑤随着气候快速变化和人口增长，到 2090 年，干旱地区的人为需水量预计将增加 270%，这将加剧当前的水资源短缺。⑥由于未来的缺水主要是由不断增长的需水

量驱动的，因此，国际社会需要通过可持续的水资源管理措施和节水技术来减少对水资源的需求，以推动旱地生态系统的健康发展。相关研究成果《变暖世界中旱地干旱变化的多方面特征》（Multifaceted Characteristics of Dryland Aridity Changes in a Warming World）于 2021 年 3 月 9 日发表于《自然综述·地球与环境》（*Nature Reviews Earth & Environment*）上。

来自美国哈佛大学（Harvard University）的研究人员从水分条件对植被生产力及其他植被过程的限制作用角度切入，根据耦合模型比对项目第 5 阶段（CMIP5）模式结果定义了一个新的指数——生态水文指数（Ecohydrological Index, EI），然后分别将 AI 和 EI 两个指数应用于 CMIP5 气候模式，对比分析了预测结果。研究结果显示，AI 气候模式大幅高估了未来全球干旱区的扩张。EI 气候模式预测表明，气候变暖背景下未来全球干旱区的面积几乎没有变化。这与以前基于 AI 的预估结果相反，造成这种差异的主要原因是两个指数对于水文气候变化的敏感性不同，并且对于二氧化碳的施肥效应的响应过程也是相反的。相关研究成果《在温室变暖下没有预期的全球旱地扩张》（No Projected Global Drylands Expansion under Greenhouse Warming）发表于 2021 年 3 月 11 日出版的《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）上。

（董利苹 编译）

主要参考文献：

[1] Multifaceted Characteristics of Dryland Aridity Changes in a Warming World.

<https://www.nature.com/articles/s43017-021-00144-0>

[2] No Projected Global Drylands Expansion under Greenhouse Warming.

<https://www.nature.com/articles/s41558-021-01007-8>

研究回顾 1990—2018 年全球温室气体排放趋势及驱动因素

2021 年 3 月 12 日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《1990—2018 年分行业温室气体排放趋势及驱动因素综述》（A Review of Trends and Drivers of Greenhouse Gas Emissions by Sector from 1990 to 2018）的文章指出，1990—2018 年全球在减少温室气体排放方面的进展有限，几乎没有迹象表明需求受到限制，也没有迹象表明各行业向低碳与零碳服务发生深刻转变。

全球温室气体排放可以追溯到 5 个经济行业，包括能源、工业、建筑、运输与农业、林业和其他土地利用（AFOLU）。由德国墨卡托全球公域与气候变化研究所（Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change）领导的由全球 29 个科研机构的科研人员组成的研究团队，利用文献综述分析了全球与区域范围内上述 5 个行业温室气体排放的近期趋势，同时利用 1990—2018 年按行业分类的温室气体排放数据，研究全球 10 个区域的排放量增长、稳定与下降的主要驱动因素。

文献综述与数据评估结果都表明，1990—2018 年全球在减少温室气体排放方面的进展有限。随着基本驱动因素的延续，几乎没有迹象表明需求受到限制，也没有

迹象表明各行业向低碳与零碳服务发生深刻转变。具体结论如下：①在燃料转换与可再生能源日益普及的推动下，欧洲与北美的能源系统正在适度脱碳；②在快速工业化的地区，基于化石能源的能源系统一直在不断扩张，近几年增长速度才开始放缓；③对材料、建筑面积、能源服务与旅游的强劲需求，推动了工业、建筑与交通行业的排放增长，特别是在东亚、南亚与东南亚；④农业向碳密度较高的热带森林地区扩张，导致近几年拉丁美洲、东南亚与非洲 AFOLU 排放量的增加。研究人员指出，随着人类向人类世的逐步深入，识别、理解并应对跨部门的最持久、最具破坏性的气候趋势是相关研究与政策最应该关注的基本问题之一。

（裴惠娟 编译）

原文题目：A Review of Trends and Drivers of Greenhouse Gas Emissions by Sector from 1990 to 2018

来源：<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abee4e>

气候变化事实与影响

气候变化导致中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少

2021 年 3 月 19 日，《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《受全球变化影响中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少》（*Substantial Decrease in CO₂ Emissions from Chinese Inland Waters due to Global Change*）的文章指出，中国内陆水域的 CO₂ 排放量从 20 世纪 80 年代的年均 138 Tg C（1Tg=10¹² g）下降到了 21 世纪初的 98 Tg C。

由于全球变化，从内陆水域逃逸的二氧化碳是全球碳循环的重要组成部分，然而，目前全球变化如何在更长的时间尺度上影响二氧化碳排放仍然是一个悬而未决的问题。来自中国香港大学（University of Hong Kong）、美国华盛顿大学（University of Washington）、瑞士洛桑联邦理工学院（School of Architecture）等机构的研究人员，量化分析了 1980—2010 年中国河流、湖泊与水库中二氧化碳排放的季节性和年度通量及其变化。

研究结果发现，中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅减少，从 20 世纪 80 年代的年均 138 Tg C 下降到了 21 世纪初的 98 Tg C。这种意想不到的下降是由多种环境变化共同驱动的，包括大量自由流动的河流向水库转化、广泛实施的造林计划等。同时，该研究发现青藏高原内陆水域的二氧化碳排放增加，这可能与气候变化引起的陆地有机碳的输送量增加有关。中国内陆水域的二氧化碳排放量大幅抵消了陆地碳汇，因此，该研究建议将中国内陆水域作为重要组成部分纳入中国碳预算。

（董利苹 编译）

原文题目：Substantial Decrease in CO₂ Emissions from Chinese Inland Waters due to Global Change.

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-021-21926-6>

国际研究证明人为气候变化导致全球河流流量变化

2021 年 3 月 12 日,《科学》(*Science*)发表题为《全球观测到的气候变化导致的平均和极端河流流量趋势》(Globally Observed Trends in Mean and Extreme River Flow Attributed to Climate Change)的文章,分析了全球河流流量和极端水文数据,并与陆地水循环模式模拟进行比较。结果表明,人类对气候的影响已在全球范围内对低、中、高河流流量产生影响。

人为因素对气候的影响改变了温度、降水、大气环流和许多其他相关的物理过程,但是否改变了河流流量是一个关键问题。地球系统模式(ESM)表明,人为引起的气候变化预计将影响地面水供应,并可能引发更多的洪水和干旱。尽管气候变化检测和归因研究已经表明,观测到的降水、水汽等变量与模式模拟结果一致,但在全球范围内仍然非常缺乏关于人为因素影响河流流量和水文极端事件的证据。因此,由来自 12 个国家的研究人员组成的国际研究团队,分析了 1997—2010 年全球 7250 个观测站的低、中、高河流流量的时间序列,并将其与陆地水循环模式模拟进行比较。

研究确定了空间分布复杂的河流流量变化趋势模式。对于所有低、中、高流量的河流,其中一些地区在变干,而其他地区则在变湿。巴西东北部、澳大利亚南部和地中海等一些地区表现出干旱的趋势,北欧等其他地区则趋于变得潮湿。只有在考虑人为气候变化的辐射强迫时,最新模式模拟结果才与观测结果一致,才能解释观测到的河流流量变化趋势。水资源和土地管理的模拟效果不足以重现观测到的趋势模式。因此,该分析提供了明确的证据,表明外部强迫的气候变化是全球范围内平均和极端河流流量变化趋势的驱动因素。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Globally Observed Trends in Mean and Extreme River Flow Attributed to Climate Change

来源: <https://science.sciencemag.org/content/371/6534/1159>

全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境

2021 年 3 月 15 日,《自然·通讯》(*Nature Communications*)发表题为《全球变暖对世界淡水鱼类的威胁》(Threats of Global Warming to the World's Freshwater Fishes)的文章显示,全球平均气温上升将威胁淡水鱼种的生存环境。

气候变化对全球生物多样性构成了重大威胁,许多研究评估了气候变化对陆地生态系统中动植物物种的潜在影响,但淡水鱼种在很大程度上被忽视了,尽管它们约占全球脊椎动物种类的 1/4。来自荷兰拉德布德大学(Radboud University)、乌特勒支大学(Utrecht University)、荷兰环境评估机构(PBL)等机构的研究者,模拟了未来淡水生境水流量与温度的变化趋势,预测评估了气候变化将对全球约 11500 种淡水鱼类造成的潜在威胁。

研究结果显示：①水温上升比水流量变化更具威胁性，其中，热带水域淡水鱼种受到的威胁最大；②全球平均气温上升 3.2 °C，将对全球 36% 的淡水鱼种一半以上的栖息地造成威胁；③如果将升温幅度限制在 2 °C 以内，全球 9% 的淡水鱼物种将有一半以上的栖息地受到威胁；④如果将升温幅度限制在 1.5 °C 以内，全球 4% 的淡水鱼物种将有一半以上的栖息地受到威胁；⑤最后，该研究建议通过减缓气候变化，限制全球变暖以保护淡水鱼生物多样性。

（董利苹 编译）

原文题目：Threats of Global Warming to the World's Freshwater Fishes

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-021-21655-w>

前沿研究动态

全球变暖和人口变化将加剧人类流离失所风险

2021 年 3 月 24 日，《环境研究快报》（*Environmental Research Letters*）发表题为《全球变暖和人口变化都将加剧未来因河流洪水造成人类流离失所的风险》（Global Warming and Population Change Both Heighten Future Risk of Human Displacement Due to River Floods）的文章指出，未来几十年，全球变暖和人口变化都将导致洪水引发的流离失所风险大幅增加。

气候相关的灾难导致全球每年数百万人流离失所。洪水是造成流离失所的主要原因。先前的研究表明，由于全球变暖及其对水文循环的影响，预计河流洪水风险将发生变化。同时，未来社会经济的发展情况意味着，在目前因灾害而流离失所的许多地区，人口大量增加。来自瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）、瑞士联邦气象和气候办公室（Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss）、德国波茨坦气候影响研究所（Potsdam Institute for Climate Impact Research）等机构的研究人员，使用全球气候-水文-淹没模型链，包括多种气候和水文替代模型，量化了在当前和预计未来的人口分布情况下，全球变暖对流离失所风险的影响。

研究发现，如果将人口数量保持在目前的水平，那么全球温度每升高 1 °C 将导致流离失所的风险增加约 50%。预计的人口变化将进一步加剧全球和世界大多数地区的人口增长，到 21 世纪末，全球洪水造成的流离失所的风险将增加约 350%，而如果没有人口变化的影响，这一风险则将增加 150%。尽管全球模型的分辨率有限，但在温室气体浓度情景、气候模型和水文模型中，全球变暖的影响是稳健的。该研究结果表明，需要就气候减缓和适应议程迅速采取行动，以减少脆弱人群未来面临的风险。

（廖 琴 编译）

原文题目：Global Warming and Population Change Both Heighten Future Risk of Human Displacement Due to River Floods

来源：<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abd26c>

《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)8264062、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