

# 科学研究动态监测快报

---

2022年9月5日 第17期(总第347期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 美国《通胀削减法案》将投资3690亿美元应对气候变化
- ◇ 联合国开发计划署发布2021年气候雄心状况报告
- ◇ 国际可再生能源署为生物能源转型建言献策
- ◇ 气候政策倡议组织发布印度和非洲气候融资报告
- ◇ 澳智库探讨加速澳大利亚电动汽车普及的效益与步骤
- ◇ 多数机构的脱碳情景与《巴黎协定》1.5℃温升目标不相符
- ◇ 澳研究讨论后净零世界的未知情况
- ◇ 国际研究评估东南极洲冰盖对过去和未来气候变化的响应
- ◇ 澳研究评估气候变化对食品供应链的级联影响
- ◇ 卫星在识别垃圾填埋场甲烷排放来源中发挥重要作用
- ◇ 研究指出政策组合可大幅降低公路交通二氧化碳排放
- ◇ 中国海洋大学在近海沉积物碳储存研究方面取得进展

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

美国《通胀削减法案》将投资 3690 亿美元应对气候变化..... 1

## 气候变化减缓与适应

联合国开发计划署发布 2021 年气候雄心状况报告..... 2

国际可再生能源署为生物能源转型建言献策..... 3

气候政策倡议组织发布印度和非洲气候融资报告..... 5

澳智库探讨加速澳大利亚电动汽车普及的效益与步骤..... 7

多数机构的脱碳情景与《巴黎协定》1.5 °C 温升目标不相符..... 7

澳研究讨论后净零世界的未知情况..... 8

## 气候变化事实与影响

国际研究评估东南极洲冰盖对过去和未来气候变化的响应..... 9

澳研究评估气候变化对食品供应链的级联影响..... 10

## 前沿研究动态

卫星在识别垃圾填埋场甲烷排放来源中发挥重要作用..... 11

研究指出政策组合可大幅降低公路交通二氧化碳排放..... 11

中国海洋大学在近海沉积物碳储存研究方面取得进展..... 13

## 本期热点

### 美国《通胀削减法案》将投资 3690 亿美元应对气候变化

8 月 16 日，美国总统拜登签署了《通胀削减法案 2022》(*Inflation Reduction Act of 2022*)，令该法案正式生效。该法案涉及的总金额为 7370 亿美元，包含了应对气候变化和扩大医疗保健覆盖范围等内容。其中，法案将拨款 3690 亿美元用于能源安全和气候变化投资，确保到 2030 年美国碳排放量在 2005 年的水平上减少 40%。能源安全和气候变化方面的关键投资计划如下：

(1) **降低消费者的能源成本**。包括：①提供 90 亿美元的消费者家庭能源返利项目，重点关注低收入消费者实现家用电器的电气化和节能改造。②提供 10 年期消费者税收抵免，以提高家庭能源效率，并鼓励使用清洁能源，使热泵、太阳能屋顶、电动暖通空调和热水器更加实惠。③为中低收入消费者购买二手清洁汽车提供 4000 美元的税收抵免，为中低收入消费者购买新的清洁汽车提供 7500 美元的税收抵免。④提供 10 亿美元的赠款项目，提高经济适用房的能源效率。

(2) **保障美国能源安全和国内制造业**。包括：①为企业提供 300 亿美元的投资税收抵免，以加速美国太阳能电池板、风力涡轮机、电池和关键矿物的制造。②提供 100 亿美元的投资税收抵免，用于建造清洁技术制造中心，例如制造电动汽车、风力涡轮机和太阳能电池板的工厂或设施。③《国防生产法》(*Defense Production Act*) 的 5 亿美元用于热泵和关键矿物加工。④提供 20 亿美元的赠款项目，用于改造现有汽车制造设施，以生产清洁汽车，为当地社区保留汽车制造工作岗位。⑤提供 200 亿美元的贷款项目，用于在美国各地建造新的清洁汽车制造工厂或设施。⑥为国家实验室提供 20 亿美元资金，以加速实现能源研究的突破性进展。

(3) **实现经济脱碳**。包括：①为清洁电力和能源储存提供税收抵免，并为各州和电力公司提供大约 300 亿美元的定向赠款与贷款项目，以加速向清洁电力转型。②为清洁燃料和清洁商用车提供税收抵免与赠款，以减少交通运输部门的碳排放。③为减少工业制造过程中的排放提供赠款与税收抵免，包括 60 亿美元的新“先进工业设施部署计划”(Advanced Industrial Facilities Deployment Program)，以减少化工、钢铁和水泥等最大工业排放源的碳排放。④为联邦采购的美国制造清洁技术提供 90 亿美元以上，以创建稳定的清洁产品市场，其中包括美国邮政部门购买零排放汽车的 30 亿美元。⑤提供 270 亿美元的清洁能源技术加速器项目，以支持减排技术的部署，特别是在弱势社区。⑥制定甲烷减排计划，以减少天然气生产和配送过程中的甲烷泄漏。

(4) **维护社区和环境公平**。包括：①提供 30 亿美元的环境和气候公平综合赠款项目 (Environmental and Climate Justice Block Grants)，用于弱势社区建设项目与

社区能力建设，以应对与污染和气候变化有关的环境和公共健康损害。②提供 30 亿美元的社区准入和公平赠款项目（Neighborhood Access and Equity Grants），支持社区公平、安全、负担得起的交通出行，以重新连接被现有基础设施隔离的社区，并支持公平的交通规划与社区参与活动。③为减少港口空气污染拨款 30 亿美元，支持在港口购买和安装零排放设备，并使用先进技术。④为清洁重型车辆提供 10 亿美元，如校车、公共汽车和垃圾车。

（5）**支持有韧性的农村社区。**包括：①提供超过 200 亿美元赠款，用于支持气候智能型农业实践。②提供 50 亿美元赠款，用于支持森林防火、森林保护和城市植树。③支持国内生产生物燃料的税收抵免与赠款，并建设可持续航空燃料和其他生物燃料所需的基础设施。④提供 26 亿美元赠款，用于保护和恢复沿海栖息地。

（廖琴 编译）

原文题目：Inflation Reduction Act of 2022

来源：<https://www.democrats.senate.gov/inflation-reduction-act-of-2022>

## 气候变化减缓与适应

### 联合国开发计划署发布 2021 年气候雄心状况报告

8 月 23 日，联合国开发计划署（UNDP）发布《2021 年气候雄心状况报告》（*2021 State of Ambition Report*），通过审查各国提交的国家自主贡献（NDCs）及其修订版本，探讨了全球气候雄心的进展、差距、趋势和机遇。报告的关键结论如下：

（1）**脆弱国家在 NDCs 雄心方面发挥着主导作用。**全球在气候雄心方面的总体趋势是充满希望的，世界上 90% 的国家已经或计划向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）提交加强的气候承诺。2019—2021 年，全球计划通过提高温室气体减排目标和加强适应目标来增加其 NDCs 的国家数量从 75 个（占全球温室气体排放量的 38.2%）增加到 178 个（排放占比 79.3%）。2019 年，37 个国家计划在不提高雄心的情况下更新其首个 NDCs——而最终只有 3 个国家完成了更新。信息不清晰和/或没有信息的国家从 2019 年的 71 个减少到 2021 年的 15 个。不打算提交 NDCs 的国家数量从 14 个（排放占比 24.4%）下降到仅 1 个（排放占比 1.3%）。2021 年，93% 的小岛屿发展中国家（SIDS）和最不发达国家（LDCs）计划加强其 NDCs（高于 2019 年的 42%），其中 86% 准备提高减排目标（高于 2019 年的 40%）。

（2）**第二次 NDCs 的质量更高，但资金仍然是关键障碍。**UNDP 从稳健性、可行性、包容性 3 个维度，对 67 份向 UNFCCC 提交的第二次 NDCs 进行了质量审查，发现稳健性中位得分为 59%，所有权与包容性得分为 68%，可行性得分为 38%。审查结果表明，稳健性和包容性是提高 NDCs 质量的基础。3/4 的 NDCs 评估在稳健性和包容性方面的得分都高于平均水平（分别为 76% 和 75%）。然而，只有 27% 的 NDCs

评估在可行性方面的得分高于平均水平。这表明，虽然做出气候承诺的国家在稳健性和包容性方面取得了巨大进步，但有必要确保气候承诺可行实施，即利用资金和技术来实现 NDCs 承诺的目标。

**(3) 对许多国家而言，包容性能激发雄心。**私营部门的支持对缩小 NDCs 投资缺口至关重要，明确的制度安排为促进性别平等铺平道路。大多数政府正在计划对 NDCs 修订过程进行更广泛的宣传和更有针对性的利益相关者参与。在 NDCs 修订过程中使广泛的利益相关团体参与且更具包容性的国家，能够激发更大的雄心。

**(4) NDCs 为可持续发展和绿色复苏提供了蓝图，各国现在必须锁定这一路径。**重要的是要将 NDCs 视为可持续发展和绿色复苏的关键引擎，并为循环经济和碳市场等新兴趋势奠定基础。与此同时，各国还必须开始规划温室气体排放达峰时间和路径，确保 NDCs 的 5 年周期与净零排放途径达成一致，倡导公平、公正过渡。报告确定了利用 NDCs 进一步指导更具雄心和可持续发展路径的 4 个机会：**①具有减缓潜力的部门方法。**可再生能源是全球 NDCs 减缓目标的首选行业；能源、森林和土地利用以及农业和粮食系统是发展中国家温室气体排放量最多的 3 大部门，也是提高雄心的最大机会。**②综合气候解决方案。**第二次 NDCs 的新兴趋势之一是更多地采用了综合气候解决方案，例如基于自然的解决方案（NbS）、循环经济和综合水资源管理（IWRM），这类系统性方案可以更好地预测跨部门影响。**③NDCs 与绿色复苏计划的协调。**各国可以利用 NDCs 来指导新型冠状病毒肺炎（COVID-19）大流行的应对工作，将绿色复苏计划作为实现 1.5 °C 气候目标的跳板。**④净零排放战略。**各国做出净零承诺的势头正在增长，但需要制定有力、可靠的战略，并更好地与 NDCs 保持一致。

（王田宇 刘燕飞 编译）

原文题目：2021 State of Ambition Report

来源：<https://climatepromise.undp.org/state-of-climate-ambition>

## 国际可再生能源署为生物能源转型建言献策

生物能源占全球可再生能源消费的 2/3，其中，一半消费是以烹饪和取暖的形式进行，另一半主要应用于电力生产、工业过程和运输燃料。8 月，国际可再生能源署（IRENA）发布题为《生物能源转型：确保可持续性和克服障碍》（*Bioenergy for the Transition: Ensuring Sustainability and Overcoming Barriers*）的报告，强调了制定生物能源转型政策框架的重要性，指出政策制定需要设定基于可持续性的目标和长期规划、做好生物能源的跨部门协调、涉及由法规和认证计划支持的可持续性治理信息以及结合可持续发展目标（SDGs）等，概述了扩大生物能源在清洁烹饪、建筑供暖、电力生产、工业过程和交通运输等领域面临的挑战和机遇，提出了相应的政策建议。生物能源转型面临的挑战、机遇以及应对政策建议如下：

**(1) 清洁烹饪。挑战：**①缺乏协调一致的清洁烹饪政策；②公共和私营部门的清洁烹饪投资远低于实际需求；③家庭中主要由女性负责烹饪，但多数经济不独立女性没有购买清洁燃料的能力；④购买高效炉灶、清洁燃料或燃料设备等成本较高；⑤设备及燃料生产端存在技术缺陷，并缺少训练有素的技术工人；⑥公众清洁意识不足。**机遇：**改进后的生物质能炉灶和现代生物能源（如沼气）的使用逐渐普及。**建议：**①制定清洁烹饪方面的国际和国家方案及战略；②为烹饪系统中清洁生物能源的使用提供财政支持（如补贴、税收优惠和免税等）；③保证妇女有参与燃料供应链的权利；④加强生物燃料的标准化管管理；⑤培训、输出技术性人才；⑥提高公众清洁意识。

**(2) 建筑供暖。挑战：**①缺少关注建筑物可再生供暖的政策；②生物质锅炉的前期成本较高；③缺乏熟练的操作工人；④地区供暖网络部署中基础设施的不足。**机遇：**①建筑供暖中生物燃料的比例逐渐增加；②以生物质锅炉或生物能源为基础的热电联产厂可以更好地实现地区供热网络的部署。**建议：**①建筑供暖中禁止使用化石燃料；②财政方面支持生物能源在建筑领域的部署；③完善相关供暖设备及用具的使用标准，加强技术人员培训；④为地区供暖网络提供财政补贴。

**(3) 电力生产。挑战：**①供应链和基础设施部署不完备；②生物质能发电的成本高于其他可再生能源；③生物能源生产或热电联产项目缺少融资渠道；④结合碳捕集与封存的生物质能（BECCS）在实际应用中面临多项挑战；⑤大规模生物能源发电、热电联产或 BECCS 项目可能会造成可持续性风险（如生物多样性丧失）。**机遇：**①生物能源发电有助于实现净零目标；②低成本的生物质混烧为燃煤电厂的温室气体减排和资产淘汰提供了一个缓冲期；③生物质热电联产的效率高达 70%~90%。**建议：**①为生物能源发电提供政策及财政支持；②强制生物质混合燃烧；③为 BECCS 示范项目、创新商业运营模式提供资金；④为生物能源发电应用制定可持续发展的规章制度。

**(4) 工业过程。挑战：**①相关政策不重视将生物质作为燃料和工业原料；②生物质能在工业中实际使用需要高昂的前期成本；③投资回报存在不确定性；④使用过程中存在技术限制；⑤缺乏完备的供应链，运输成本较高；⑥存在可持续性风险。**机遇：**①未来几十年，用于工业过程的生物能源将大大增加；②以生物能源为基础的热电联产将继续扩大；③生物质有可能替代化学和石化部门中的化石燃料及原料；④生物质在铝、钢铁等金属工业中有取代煤炭和焦炭的潜力。**建议：**①制定政策时可以将生物能源使用目标与更大的工业战略相结合；②政府为生物质工业应用提供资助，并补贴基于生物质的新型工业技术的研发项目；③制定工业产品减排法规；④采取可持续性措施，尽量减少对环境和社会的不利影响。

**(5) 交通运输。挑战：**①相关政策存在不确定性；②生物燃料成本高于化石燃料；③新型生物燃料技术的技术准备水平低，同时新技术的大规模示范很难获得资

助；④大规模部署缺乏必要的基础设施；⑤供应链薄弱；⑥存在潜在的可持续性风险。**机遇：**生物能源在交通运输部门脱碳方面发挥着重要作用。**建议：**①应将交通运输部门利用生物能源的相应政策纳入运输脱碳的总体政策框架；②制定运输与生物燃料相结合的长期战略；③明确交通运输部门的温室气体减排目标；④以法规标准、财政补贴促进生物燃料混合使用；⑤资助开发新型生物燃料技术的研发项目。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Bioenergy for the Transition: Ensuring Sustainability and Overcoming Barriers

来源：<https://www.irena.org/publications/2022/Aug/Bioenergy-for-the-Transition>

## 气候政策倡议组织发布印度和非洲气候融资报告

8月10日和11日，气候政策倡议组织（CPI）分别发布题为《2022年印度绿色融资概览》（*Landscape of Green Finance in India 2022*）和《非洲气候融资创新》（*Climate Finance Innovation for Africa*）的报告。《2022年印度绿色融资概览》报告指出，印度的绿色融资总额远不能满足实现国家自主贡献（NDCs）所需的资金。2019—2020年，跟踪的印度绿色金融金额为每年3.09万亿印度卢比（约合440亿美元），不到绿色融资需求的1/4。《非洲气候融资创新》报告指出，2020年，非洲每年调动的气候融资总额仅为295亿美元，远低于在该地区实施NDCs所需的资金。

### 1 《2022年印度绿色融资概览》报告的主要结论

国内融资仍占印度绿色融资总额的大部分，2019年和2020年分别为87%和83%。在国内融资来源中，私营部门贡献了约59%，即1.569万亿印度卢比（220亿美元）。国际融资占绿色融资总额的份额从2019年的13%增加到2020年的17%。2019—2020年，官方发展援助（ODA）和其他官方资金流动（OOF）等公共来源占国际融资的60%。2016—2018年，外国直接投资（FDI）金额大幅增加，在2020年达到近900亿印度卢比（12亿美元）。然而，绿色融资仍仅占印度FDI的3%。

在用于气候变化减缓的资金中，清洁能源和能源效率分别占到42%和38%，显著高于清洁交通（17%）。在清洁能源领域，2019—2020年，太阳能项目获得的融资份额最大，为0.54万亿印度卢比（73亿美元），占清洁能源领域融资总额的41%。报告首次对印度的气候变化适应融资进行了分析。2019—2020年，气候变化适应融资总额年均均为0.37万亿印度卢比（50亿美元）。适应资金的主要来源是国内（94%），由中央和邦政府预算全额资助。

报告指出：①**绿色融资金额必须迅速增加，以确保印度实现其气候目标。**到2030年，印度实施NDCs需要大约162.5万亿印度卢比（2.5万亿美元）；到2070年，实现净零排放需要716万亿印度卢比（10.1万亿美元）。保守估计，印度目前跟踪的绿色融资金额不到实施NDCs所需资金的25%，且只涉及气候变化减缓。②**公共财政**

在增加绿色融资金额方面发挥了重要作用，但还需要私营部门更多的参与。通过开发金融机构（DFI）、慈善机构和其他机构，国际融资也需要在直接支持印度绿色转型和调动私人融资方面发挥更大作用。此外，虽然气候变化减缓资金总额有所增加，但大部分资金仍然集中在市场成熟程度更高的特定部门。需要更多的政策支持和投资动员，以调动对分布式能源和电动汽车等部门的投资。③**加快资金流向气候变化适应至关重要**。印度是最容易受到气候变化影响的国家之一，迫切需要资金流向适应部门。目前，气候变化适应资金严重低于所需资金。合作和规划是增加气候变化适应资金的关键，在国家层面制定气候变化适应投资计划也很重要。

## 2 《非洲气候融资创新》报告的主要结论

非洲的气候融资金额远低于在该地区实施 NDCs 所需的资金。CPI 估计，2020—2030 年，非洲每年的气候融资需求平均为 2500 亿美元。与此同时，2020 年非洲每年调动的气候融资总额仅为 295 亿美元。私营部门融资仅占气候融资总额的 14%。满足非洲的气候融资需求将需要大幅提高投资水平，尤其是来自私营部门的投资。

报告建议采取以下行动来加强创新融资部署：①**根据行业和地理范围，更精细地识别和了解制约融资的障碍**。在项目同时面临众多障碍时，私人投资者必须根据地理范围和行业背景评估影响每项投资决策的风险，公共投资者应该有针对性地配置资本，以解决限制私人投资的具体障碍。②**将创新融资工具与障碍进行匹配**。公共与私人投资者必须根据所识别障碍的严重性或长期性质调整其融资工具和策略。③**将创新融资工具与项目和技术生命周期进行匹配**。公共和私人投资者必须部署不同的融资工具和策略，以对依赖于生命周期的项目和技术进行直接响应。具体而言，随着项目和技术成熟，公共投资者应逐步停止使用赠款与优惠资金，为私营部门留出实现商业回报的空间。④**加强当地利益相关者的参与和共同融资**。国际私人和公共投资者必须与当地金融及政治利益相关者合作，这有助于提高当地投资者的能力，并为政府采取有针对性的行动提供信息。国际投资者还必须将当地私人投资者纳入共同融资结构中。⑤**通过建立有利的政策和监管框架来支持创新**。治理障碍仍然是非洲气候融资最重要的障碍之一。为了降低风险认知并建立投资者信心，当地政策制定者和监管机构需要制定气候政策框架与长期路线图。

（廖琴 编译）

### 参考文献：

[1] Landscape of Green Finance in India 2022.

<https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/landscape-of-green-finance-in-india-2022/>

[2] Climate Finance Innovation for Africa.

<https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/climate-finance-innovation-for-africa/>



## 澳智库探讨加速澳大利亚电动汽车普及的效益与步骤

8月17日，澳大利亚气候事务中心（Climateworks Centre）发布题为《加速电动汽车的普及：实现澳大利亚电动汽车潜力的政策》（*Accelerating EV Uptake: Policies to Realise Australia's Electric Vehicle Potential*）的政策简报，概述了澳大利亚电动汽车的发展趋势，并提出了加速澳大利亚电动汽车普及的3个步骤。

全球汽车产业正在顺利地向电动化转型，但澳大利亚的电动汽车消费量落后于这一趋势。2021年，在澳大利亚销售的汽车中只有2%是电动汽车，尽管一半的澳大利亚人认为其下一次的购车选择将会是电动汽车。如果澳大利亚人选择电动汽车来替代内燃机汽车，那么在15年的汽车使用寿命期限内每辆汽车可以节省19500澳元的运行成本。加快澳大利亚电动汽车普及的3个步骤包括：

（1）解锁供应，这是目前澳大利亚电动汽车推广面临的主要障碍，也是实现推广目标的关键。解决这个问题的最佳方式是制定联邦燃油效率标准。建议到2024年将燃油效率标准设定在95 g/km（克/公里）左右，到2035年降低到0 g/km，并定期审查，以确保燃油效率标准的设定足以使电动汽车供应量的增加速度与全球趋势保持一致。

（2）实施全面的一揽子政策，增加电动汽车供应，设定强有力的吸纳目标，刺激需求，提前为个人、企业和车队的平稳过渡做好规划，同时始终保持公平高效的运输系统。

（3）设定宏伟的电动汽车销售目标，为市场提供确定性，并额外节约支出。到2030年，将澳大利亚电动汽车在新车销售中的占比提高到76%，到2035年提高到100%。到2030年电动汽车占新车销量的3/4，澳大利亚人可以节省200多亿澳元的汽油与维护成本。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Accelerating EV Uptake: Policies to Realise Australia's Electric Vehicle Potential

来源：<https://www.climateworkscentre.org/wp-content/uploads/2022/08/Accelerating-EV-uptake-report-Climateworks-Centre-August-2022.pdf>

## 多数机构的脱碳情景与《巴黎协定》1.5 °C温升目标不相符

8月16日，《自然·通讯》（*Nature Communication*）发表题为《根据〈巴黎协定〉1.5 °C目标评估机构脱碳情景》（*Institutional Decarbonization Scenarios Evaluated Against the Paris Agreement 1.5 °C Goal*）的文章，提出了一个透明的、统一的机构脱碳情景温度评估方法，并对壳牌（Shell）、英国石油公司（BP）和国际能源署（IEA）等机构二氧化碳排放情况进行分析，旨在了解哪些情景满足《巴黎协定》1.5 °C温升目标。

为决策者提供关于实现《巴黎协定》长期温升目标的减缓方案亟需对温室气体排放路径的全球变暖长期影响进行科学严谨的评估。基于此，来自德国气候分析组

织 (Climate Analytics)、美国戴顿大学 (University of Dayton)、德国柏林洪堡大学 (Humboldt-Universität zu Berlin) 等机构的研究人员提出了一个与综合评估模型 (Integrated Assessment Modeling, IAM) 同等重要且统一透明的机构脱碳情景温度评估方法。在此基础上, 评估了重要机构 (包括 Shell、BP 和 IEA) 的灰色文献中温室气体排放情景与《巴黎协定》的一致性。

机构温室气体排放情景与《巴黎协定》温升目标保持一致的 3 个挑战分别是: ①《巴黎协定》温升目标需要近期和长期评估, 而大多数公开机构的温室气体排放情景均未将其延伸至 2100 年进行展望、探索或规范。②大多数机构的温室气体排放情景侧重于能源部门的二氧化碳排放 (有时也包括工业过程的二氧化碳排放), 对非能源、土地利用、土地利用变化和林业排放的二氧化碳排放及非二氧化碳排放关注不够。③量化情景的气候影响方面缺乏透明性。比如, 一些情景参考了难以追溯到具体评估的温度结果, 对同一温度目标采用不同碳预算约束, 与联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 使用的气候模型缺乏可比性参数, 都将导致机构脱碳情景对气候影响的自我评估相对不透明。

采用机构脱碳情景温度评估方法的评估结果显示: ①在评估的机构脱碳情景中, 只有 IEA 提出的 2050 年净零情景与《巴黎协定》一致性标准最符合。已经公布的机构温室气体排放情景实际上无法实现《巴黎协定》1.5 °C 长期温升目标, 这可能会对减少温室气体排放所需的短期和长期转变产生误导。②大多数情况下, 本文所分析的机构脱碳情景无法实现《巴黎协定》1.5 °C 长期温升目标, 或者说在实现过程中亟需过渡转型。这就需要减少对化石燃料的持续依赖, 同时增加可再生能源应用潜力。

(陈竹君 刘莉娜 编译)

原文题目: Institutional Decarbonization Scenarios Evaluated Against the Paris Agreement 1.5 °C

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-31734-1>

## 澳研究讨论后净零世界的未知情况

8 月 11 日, 澳大利亚墨尔本大学 (University of Melbourne)、联邦科学与工业研究组织 (CSIRO) 等机构的科研团队在《自然·气候变化》(Nature Climate Change) 发表题为《为后净零世界做准备》(Preparing for a Post-net-zero World) 的评论性文章, 讨论了后净零时代的重大未知情况。文章指出, 目前的温室气体排放将继续对全球气候产生影响, 必须了解如何应对一个不断变冷的星球, 并为此做好准备。

随着全球温室气体排放有望很快达到峰值, 一些国家和地方都制定了净零排放目标, 一种全新的全球气候可能即将到来。如果全球温室气体排放达到净零, 那么随之而来的可能会是全球变冷; 在温室气体净负排放的情况下, 降温作用会更大。因此, 有必要了解目前针对温室气体排放的政策和行动如何影响净零排放后的气候。

全球变冷之后可能出现许多未知的特征。净零排放之后决定气候性质的主要因

素将涉及：①**升温峰值水平**。升温峰值水平将影响气候变冷，尤其是在导致地球系统不可逆转变化的临界点出现突破的情况下，比如南极西部冰盖的融化。全球平均海平面上升与全球变暖峰值密切相关，并且无论变暖达到什么水平，海平面上升都将在达到净零之后持续。全球升温峰值为 4 °C 时带来的负面影响将比升温峰值为 2 °C 时更大。②**全球降温速率**。在不考虑火山爆发等短期冷却效应的情况下，全球温室气体净负排放量的大小将决定地球降温的速度。不同的全球降温速率对地球系统的影响尚不清楚，可能与之前的全球变暖峰值水平有关。二氧化碳吸收和非二氧化碳温室气体减排带来的经济和社会成本可能会限制全球降温速度。③**变冷后稳定的全球平均表面温度目标**。从地质学角度来看，未来合理的气候目标应类似于工业化之前的气候状况；达到变暖峰值之后，人类基础设施和贸易网络将在一定程度上适应人为变暖的气候；最合适的全球温度目标将取决于优先考虑的是保护世界人民，还是限制人类活动对生态系统、冰冻圈等地球系统的长期破坏。④**其他因素**，例如用于实现温室气体净负排放的碳吸收方法以及碳源和碳汇的演变等。

该研究提出 2 条主要的研究途径。首先，鉴于国际耦合模式比较计划第 6 阶段（CMIP6）主要的气候预估模拟大多运行到 2100 年，且只有 1 个情景中的温室气体净排放量在 21 世纪末期下降到负值，建议 CMIP 的下一阶段应当包括净负温室气体排放试验。考虑从不同的全球变暖水平开始进行负排放模拟，在不同的负排放速率的强迫下，全球温度下降并稳定至不同的水平。模拟应覆盖足够长的时间尺度，以了解温室气体负排放的气候冷却效应和之后的稳定效应。

其次，目前的《巴黎协定》框架，包括周期性提交国家自主贡献（NDCs）和定期的全球盘点，其目标是将全球变暖控制在远低于 2 °C 以内，并努力将变暖幅度控制在工业化前水平的 1.5 °C 以内。然而，《巴黎协定》并没有对净零排放之后的世界做出明确规定。关于如何设定净零排放之后的目标，有多种选择：①重点在全球气温和温室气体排放上，以气温缓慢下降和温室气体零排放为目标，或者以全球温度稳定之前更快速的降温和减排为目标；②目标也可以发生变化，重点在于达到一定的累积负排放量，或将全球温度稳定至某一水平，或大气中温室气体达到某一浓度。

（迪里努尔 刘燕飞 编译）

原文题目：Preparing for a Post-net-zero World

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01446-x>

## 气候变化事实与影响

### 国际研究评估东南极洲冰盖对过去和未来气候变化的响应

8 月 10 日，《科学》（*Science*）发表题为《东南极洲冰盖对过去和未来气候变化的响应》（Response of the East Antarctic Ice Sheet to Past and Future Climate Change）

的文章指出，一些在过去暖期经历了显著质量损失的海洋集水区的质量目前正在减少，但大多数预测表明，整个东南极洲冰盖（EAIS）的质量将在 21 世纪积累增加，使冰盖大体保持平衡。在 2100 年以后，高排放的情景将导致冰损失量增加，并可能在短短几个世纪内导致海平面上升数米。

东南极洲冰盖包含了地球上绝大多数的冰川（约 52 m 海平面当量），但通常被认为比西南极洲或格陵兰冰盖更不容易受到全球变暖的影响。然而，近几十年来，东南极洲冰盖的一些区域质量有所损失，这就需要重新评估其对气候变化的敏感性。来自英国达勒姆大学（Durham University）、澳大利亚国立大学（Australian National University）、英国伦敦国王学院（King's College London）等机构的科研人员回顾了东南极洲冰盖对过去暖期的响应，综合了当前的变化观测结果，评估了未来的预测，得出以下结论：①古记录和数值模拟突出显示了东南极洲主要海洋盆地（Aurora、Wilkes 和 Recovery）对过去暖期的敏感性，包括中新世早期到中期（24-14 Ma）发生大量冰损失，以及上新世中期（3.3-3.0 Ma）造成 10~25 m 的海平面贡献。②尽管目前存在不确定性，但地表融化、降雨以及降雪将在 21 世纪增加。到 2100 年，东南极洲冰盖对海平面有较小的正贡献（+2 cm），但在不同的情景下存在很大的差别（5%~95%置信区间数值范围为-4 cm 至+16~22 cm）。③古记录、近期观测和数值模拟预测显示，如果 2100 年之后仍持续升温并伴随着高排放，海洋对全球平均海平面的潜在贡献将非常大，到 2300 年达到约 1.3 m 或更高，到 2500 年达到约 2.5 m。如果《巴黎协定》将变暖限制在比工业化前高 2 °C 以内，则可以减少或避免大量的质量损失，东南极洲冰盖海平面贡献在 2500 年将保持在+0.5 m 以下。

（张雯欣 刘燕飞 编译）

原文题目：Response of the East Antarctic Ice Sheet to Past and Future Climate Change

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-022-04946-0>

## 澳研究评估气候变化对食品供应链的级联影响

8 月 18 日，《自然·食品》（*Nature Food*）发表题为《气候变化和极端天气对澳大利亚各部门和地区食品供应链的级联影响》（*Impacts of Climate Change and Extreme Weather on Food Supply Chains Cascade Across Sectors and Regions in Australia*）的文章指出，气候变化和极端天气事件将对食品供应链产生级联影响，包括对收入、粮食和营养供应产生不利影响。农村地区受到的影响最严重，而更富裕的社区抵御供应冲击的能力更强。

气候变化和极端天气事件造成的灾害对作物生产和畜牧业产生不利影响。虽然这些事件对生产率的直接影响众所周知，但对供应链的间接影响仍不清楚。由澳大利亚悉尼大学（The University of Sydney）的科研人员领导的研究团队，基于考虑了经济和物理因素的综合建模框架，评估了气候变化和极端天气事件对澳大利亚不同

部门、不同地区食品系统和供应链的广泛影响，确定了其造成的潜在连锁反应，包括失业、收入以及营养供应和饮食质量的损失。

研究表明，由于供应链的相互关联性，灾后影响范围广泛且种类多样。水果、蔬菜和畜牧业受到的影响最大，此外影响也会波及运输服务等其他非食品生产部门。飓风、洪水、丛林大火和热浪等气候事件会通过限制食物供应和就业而影响周边地区。由于当代供应链的复杂互联性，这些事件的影响可能是跨产业、跨地区的，不仅会影响其发生地及周边地区，而且会影响地理上距离遥远的地区。应对灾害的能力取决于社会人口特征，农村地区的社区受到的影响最大。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Impacts of Climate Change and Extreme Weather on Food Supply Chains Cascade Across Sectors and Regions in Australia

来源: <https://www.nature.com/articles/s43016-022-00570-3>

## 前沿研究动态

### 卫星在识别垃圾填埋场甲烷排放来源中发挥重要作用

8月10日,《科学·进展》(*Science Advance*)发表题为《利用卫星发现垃圾填埋场的大量甲烷排放》(*Using Satellites to Uncover Large Methane Emissions from Landfills*)的文章,展示了互补卫星如何在设施水平上实现大型甲烷排放点源的全球监测、识别和量化。

减少甲烷排放是遏制气候变化的当务之急,随着全球甲烷浓度以创纪录的速度增长,识别具有高减缓潜力的排放点源来源至关重要。卫星有能力观测全球大气甲烷浓度,可用于监测和量化大型排放点源,并在区域和国家尺度上表征排放量,以便与报告的排放量进行比较。基于此,来自荷兰空间研究所(Netherlands Institute for Space Research)、美国哈佛大学(Harvard University)、加拿大蒙特利尔温室气体排放高分辨率遥感卫星公司(GHGSat Inc.)等机构的研究人员,利用具有不同时空覆盖范围和分辨率的卫星仪器,监测并量化了各个垃圾填埋场的温室气体排放。通过使用全球对流层观测仪(TROPOMI)和GHGSat对全球4个温室气体高排放城市的垃圾填埋场进行分析,从而识别了大型排放热点和设施排放特征。

研究发现:①GHGSat的高分辨率观测可将甲烷排放归因于垃圾填埋场的不同部分。印度和巴基斯坦垃圾填埋场的甲烷排放广泛分布在各个场地,但阿根廷 Norte III 垃圾填埋场甲烷排放的近87%来自西侧的活动模块(active module)。②GHGSat观测结果显示,根据《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)方法,2019年阿根廷 Norte III 垃圾填埋活动模块的甲烷排放生成量平均为4.3吨/小时,远远低于实际甲烷排放量,而关闭活动模块可迅速减少垃圾填埋场的甲烷排放。③常用的排放清单将城市甲烷排放量低估了1.4~2.6倍,根据GHGSat观测的平均值,垃圾填埋场占

全市甲烷排放的 6%~50%。这反映了需要在全局排放清单数据库中细化垃圾填埋和城市排放的规模和空间表征。研究表明，互补卫星（比如 TROPOMI 和 GHGSat 的互补性）为监测、识别和量化全球大型甲烷排放点源提供了一个强大的工具。结合这些不同来源的数据流，可以在全球范围内识别大型甲烷排放点源并进行必要的设施监测，从而减少短期排放，改善气候政策的排放清单，指导地面测量活动，以更好地了解排放特征并支持监管执法。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Using Satellites to Uncover Large Methane Emissions from Landfills

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abn9683>

## 研究指出政策组合可大幅降低公路交通二氧化碳排放

8 月 22 日，《自然·能源》（*Nature Energy*）发表题为《将道路二氧化碳排放量的大幅减少归因于政策组合》（*Attributing Agnostically Detected Large Reductions in Road CO<sub>2</sub> Emissions to Policy Mixes*）的文章指出，10 项成功的政策干预措施组合可将公路交通碳排放总量减少 8%~26%。

尽管越来越多的国家承诺实现温室气体净零排放，但实现路径仍不清楚。政策制定者将多种政策工具结合起来以实现减排，但政策组合是否有效仍存在很大不确定性。基于此，来自德国墨卡托全球公域与气候变化研究所（MCC）、德国波茨坦气候影响研究所（PIK）、德国劳动经济学研究所（IZA Institute of Labor Economics）等机构的研究人员，通过机器学习方法对欧盟公路运输部门的碳减排政策干预措施进行了探讨。

研究发现：①全球范围内，2019 年，交通部门产生的温室气体排放量接近 8.5 Gt CO<sub>2</sub>（10 亿吨二氧化碳），约占温室气体排放总量的 1/4。国际能源署（IEA）表示，到 2050 年，全球交通部门温室气体年排放降至 1 Gt CO<sub>2</sub> 以下，才能实现净零排放目标。②研究发现了 10 项成功的政策干预措施可将欧盟公路交通部门的碳排放减少 8%~26%。其中 7 项政策措施与碳税相关，4 项与燃油税（车辆税）相关，3 项与道路通行税相关。③研究的 10 项政策干预措施中有 8 个与基于二氧化碳排放的车辆税或低排放车辆补贴等政策紧密联系。④将 10 项政策组合措施应用到欧盟 15 个国家，1995—2018 年可将公路交通碳排放量减少 35.9 Mt CO<sub>2</sub>（百万吨二氧化碳）。总体而言，最成功的政策组合是将碳税或燃料税与绿色车辆激励措施结合起来，其减排幅度与欧盟净零排放目标的匹配度最高。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Attributing Agnostically Detected Large Reductions in Road CO<sub>2</sub> Emissions to Policy Mixes

来源：<https://www.nature.com/articles/s41560-022-01095-6#data-availability>

## 中国海洋大学在近海沉积物碳储存研究方面取得进展

近海沉积物扰动层 (Sediment Mixed Layer, SML) 中氧化还原环境反复交替, 其中, 海洋有机物被频繁降解, 各种元素的存在形态及反应角色不断发生转变, 对近海区域的地球化学循环产生了重要影响。8 月 20 日, 中国海洋大学 (Ocean University of China) 联合瑞典哥德堡大学 (University of Gothenburg) 等机构在《自然·通讯》(Nature Communications) 发表题为《全面评估近海沉积物扰动层及其对碳储存的影响》(A Global Assessment of the Mixed Layer in Coastal Sediments and Implications for Carbon Storage) 的文章, 利用核素示踪及神经网络模型绘制全球 SML 厚度分布, 得出 SML 厚度与有机碳储存速率 (Organic Carbon Accumulation Rates, OCAR) 之间存在负相关关系。

研究以  $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$  作为示踪核素, 绘制了全球近海 (水深  $< 200 \text{ m}$ ) SML 的空间分布格局, 并根据 742 个来自全球各地的沉积物岩芯数据结合神经网络模型估算了全球近海 SML 的厚度, 最终将 SML 厚度与海洋沉积物中的有机碳储存联系起来, 得到海洋有机碳储存速率 (OCAR)。结果显示: ①亚马孙河口、长江口、密西西比河口等大型河口具有丰富的物质来源以及强烈的物理扰动, 使得其 SML 厚度要比一般的海岸带更厚; ②SML 厚度与 OCAR 呈负相关关系, 如: SML 厚度大于 60 cm 的亚马孙近海区域, 每年的 OCAR 通常小于  $50 \text{ g C m}^{-2}$  (克碳/平方米), 且单位比表面积 (Specific Surface Area, SSA) 的有机碳含量小于 0.4 mg; SML 厚度小于 10 cm 的印度尼西亚海岸, 每年的 OCAR 大于  $400 \text{ g C m}^{-2}$ ; ③海岸边缘的持续沉积扰动过程可以加速有机物降解, 减少近海沉积物中的碳储量。

(秦冰雪 编译)

原文题目: A Global Assessment of the Mixed Layer in Coastal Sediments and Implications for Carbon Storage

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-32650-0>

## 《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 刘莉娜

电 话：（0931）8270057; 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; liuln@llas.ac.cn