

# 科学研究动态监测快报

2022 年 5 月 20 日 第 10 期 (总第 340 期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 新西兰发布《国家适应计划草案》
- ◇ 落基山研究所发布关于中国化工零碳转型的报告
- ◇ 悉尼科技大学为全球各行业脱碳提出碳预算
- ◇ 美国国家可再生能源实验室预计美国储能未来有望实现快速增长
- ◇ 拜登政府投资 23 亿美元资助二氧化碳地质封存项目
- ◇ 保护红树林是印度尼西亚实现 NDC 目标的有效途径
- ◇ 联合国环境署发布《第三极环境科学评估报告》
- ◇ 气候变化增加病毒跨物种传播风险
- ◇ 全球植被恢复力自 21 世纪以来明显下降
- ◇ 美国微生物学会报告强调微生物与气候变化的联系
- ◇ 全球每年的湿地碳损失相当于人为碳排放总量的 5%
- ◇ 研究揭示国际贸易隐含的土地利用排放
- ◇ 英研究指出气候研究资助忽视了实验性变革技术的潜力
- ◇ 新型食品可显著降低饮食相关的环境影响

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

## 本期热点

新西兰发布《国家适应计划草案》 ..... 1

## 气候变化减缓与适应

落基山研究所发布关于中国化工零碳转型的报告 ..... 2

悉尼科技大学为全球各行业脱碳提出碳预算 ..... 4

美国国家可再生能源实验室预计美国储能未来有望实现快速增长 ..... 4

拜登政府投资 23 亿美元资助二氧化碳地质封存项目 ..... 6

保护红树林是印度尼西亚实现 NDC 目标的有效途径 ..... 6

## 气候变化事实与影响

联合国环境署发布《第三极环境科学评估报告》 ..... 7

气候变化增加病毒跨物种传播风险 ..... 8

全球植被恢复力自 21 世纪以来明显下降 ..... 9

## 前沿研究进展

美国微生物学会报告强调微生物与气候变化的联系 ..... 9

## 前沿研究动态

全球每年的湿地碳损失相当于人为碳排放总量的 5% ..... 10

研究揭示国际贸易隐含的土地利用排放 ..... 11

英研究指出气候研究资助忽视了实验性变革技术的潜力 ..... 12

新型食品可显著降低饮食相关的环境影响 ..... 13

专辑主编：曲建升

本期责编：刘莉娜

执行主编：曾静静

E-mail: liuln@llas.ac.cn

### 新西兰发布《国家适应计划草案》

4月27日，新西兰环境部（Ministry for the Environment）发布新西兰首个国家适应计划——《国家适应计划草案》（*Draft National Adaptation Plan*），提出了未来6年（2022—2028年）新西兰适应气候变化的重点领域，包括：改革体制以适应不断变化的气候；提供数据、信息、工具和指导，使每个人都能评估和减少自己的气候风险；将气候适应纳入政府战略和政策。该计划的行动重点是应对2020年《国家气候变化风险评估》（*National Climate Change Risk Assessment*）报告中确定的43个气候变化主要风险，旨在减少易受气候变化影响的脆弱性；提高适应能力，并在各级决策中考虑气候变化；加强气候变化恢复力。

#### 1 重点领域 1：改革体制以适应不断变化的气候

**关键行动：**①**改革资源管理体制（2022—2023年）：**2021年初，政府宣布将废除《1991年资源管理法案》（*Resource Management Act 1991*），制定《自然和建筑环境法案》（*Natural and Built Environments Act*）、《战略规划法案》（*Strategic Planning Act*）和《气候适应法案》（*Climate Adaptation Act*）。②**通过立法支持“有管理的撤退”（2022—2025年）：**“有管理的撤退”（managed retreat）是一种减少和消除无法忍受的风险的方法，确保人们能够在计划的时间内策略性地将资产、活动和具有文化意义的地点转移到远离气候变化和自然灾害威胁的地区。政府预计将在2023年底推出《气候适应法案》，制定“有管理的撤退”框架。③**改革供水服务的体制安排（2022—2024年）：**到2024年7月，建立供水服务实体。④**实现应急管理体系现代化（2022—2028年）：**到2024年8月，通过新的应急管理立法，为整个应急管理系统提供更好的指导。⑤**审查地方政府未来的治理体系（2022—2023年）：**到2023年4月，地方政府审查小组提出改进地方治理体系的建议。

**支持行动：**①与毛利人（Māori）合作开展气候行动的基础，支持毛利人制定适应与减缓气候变化战略和行动计划（2022—2024年）。②通过《国家规划框架》（*National Planning Framework*）确定自然灾害风险管理和气候适应的国家方向（2022—2028年）。③实施《国家灾害恢复力战略》（*National Disaster Resilience Strategy*），积极采取行动管理风险，增强抗灾能力（2022—2028年）。④发展应急管理队伍（2022—2028年）。⑤为执行国家适应计划建立中央政府的监督和协调（2022—2028年）。

## 2 重点领域 2：提供数据、信息、工具和指导，使每人都能评估和减少自身的气候风险

**关键行动：**①**提供最新的气候预测数据（2022—2024 年）：**到 2024 年 6 月，发布新西兰国家气候预测数据集，使最终用户能够适当衡量气候变化风险。②**设计和开发“适应信息门户”（2022—2028 年）：**到 2023 年底，完成“适应信息门户”的设计范围和交付计划，并确定用户需求。③**完成案例研究，探索防洪的共同投资（2022 年）：**到 2022 年 6 月，完成布勒区委员会（Buller District Council）和西海岸区域委员会（West Coast Regional Council）关于降低西港（Westport）洪水风险的一揽子抗洪方案的战略商业案例。④**提供有针对性的滚动指导方案，**使决策者能够进行评估和规划，以管理气候相关的风险（2022—2028 年）。

**支持行动：**①**完成数据投资计划项目（2022—2028 年）。**②**为研究、科学和创新系统方案制定未来途径（2022—2028 年）。**③**改进科学、数据和知识的使用，**以更好地为应急管理提供信息（2022—2028 年）。

## 3 重点领域 3：将气候适应纳入政府战略和政策

**关键行动：**①**对气候变化举措进行公共投资（2022—2028 年）：**通过设立气候应急基金（Climate Emergency Response Fund）和绿色主权债券（Sovereign Green Bond）方案支持气候变化目标。②**持续进行监管（2022—2028 年）：**包括劳动力市场监管、商业和金融市场监管，以及建筑规范。

此外，该计划还针对自然环境、住宅、建筑和场所、基础设施、社区、经济和金融体系领域制定了关键行动。

（廖琴 编译）

原文题目：Draft National Adaptation Plan

来源：<https://environment.govt.nz/assets/publications/Draft-national-adaptation-plan.pdf>

## 气候变化减缓与适应

### 落基山研究所发布关于中国化工零碳转型的报告

4 月 28 日，落基山研究所（RMI）发布题为《中国化工转型：碳中和目标下的路径与展望》（*Transforming China's Chemicals Industry: Pathways and Outlook Under the Carbon Neutrality Goal*）的报告，概述了中国化工行业面临的挑战与机遇，并通过分析化工行业发展特征、需求预测、技术经济可行性等，为未来政策制定、市场发展方向提出了具体建议。

#### 1 挑战与机遇

作为全球最大化工产品生产和消费国，中国化工行业零碳转型面临着 3 大挑战，但也孕育着 3 大机遇。

(1) **挑战。**①从需求端看，行业仍处于上升期，化工产品的总体需求将不断增加，但受结构调整、效率提升、回收潜力充分释放等因素的影响，传统产品消费需求的增长将放缓；②从供给端看，化工生产对煤炭的依赖度较高，相比于其他化石燃料，煤炭使用造成的碳排放更大；③化工生产相关资产仍偏年轻化，快速转型可能会导致资产搁浅。

(2) **机遇。**①中国具有较强的技术集成水平，市场规模大，能够快速、规模化地应用新技术，较快降低成本；②中国化工行业的主导企业以国有企业为主，相对于民营企业，国有企业更有能力和资源带动行业零碳转型，同时，相关政策也强调国有企业要在脱碳行动中发挥引领示范作用；③中国规模化布局与产业集成趋势明显，有利于资源、能源的充分利用，便于形成产业链、实现标准化运营。

## 2 建议

中国化工行业实现低碳乃至零碳转型需要政策驱动，同时也要充分调动各相关方协同行动、注重需求侧激励、积极利用国际市场，还应重点关注化石能源利用和终端产品循环等。报告提出的具体建议如下：

(1) 促进国有企业、头部民营企业等重点主体企业创新，大力扶持行业关键技术和设备，针对性地开展关键技术、设备的研发和示范，并通过政策支持和财政补贴消除企业对发展关键技术的风险担忧。

(2) 推动终端产品循环、高效利用，通过需求侧减量倒逼供给侧淘汰落后产能，并加强规范化管理、合理控制化学品消费，进而缓解供给端的供应风险和减排压力。

(3) 充分利用国际市场环境，在保证供应链安全的前提下，分阶段动态调整原料进出口政策，优化初级化工产品的生产能力和结构，积极推动全球技术交流。

(4) 大力支持碳减排技术发展，通过国家碳市场等政策手段、财政补贴和税收抵免等政策方法，降低传统技术的碳排放成本。

(5) 引导煤化工产业对煤炭的合理利用，促进煤炭利用逐渐向“一可作两不作”转型，即可作供碳原料、不作燃料和制氢原料。此外，化学产品相关排放也可以纳入到排放评估中。

(6) 建立行业标准，完善需求端零碳产品认证体系，利用税收抵免等方式培育零碳化工产品的需求市场，通过大型化工企业促销活动引导消费者形成选择低碳或零碳化学产品的消费习惯。

(7) 推动绿氢产业链建设，确保化工行业应用端与绿氢制取、储运等环节互相促进、不断成熟。

(秦冰雪 编译)

原文题目：Transforming China's Chemicals Industry: Pathways and Outlook Under the Carbon Neutrality Goal

来源：<https://rmi.org/insight/transforming-chinas-chemicals-industry/>

## 悉尼科技大学为全球各行业脱碳提出碳预算

为了将 2050 年全球变暖限制在 1.5 °C 以内，受联合国召集的净零资产所有者联盟（Net-Zero Asset Owner Alliance）和欧洲气候基金（European Climate Foundation）委托，悉尼科技大学（University of Technology Sydney, UTS）于 5 月 3 日发布题为《将全球变暖限制在 1.5 °C：部门路径和关键绩效指标》（*Limit Global Warming to 1.5 °C: Sectoral Pathways & Key Performance Indicators*）的报告，为全球包括化工业、水泥工业、钢铁工业、农业、道路运输业等在内的各行业脱碳提出了碳预算，并为各行业、金融机构和政府提出了建议。报告的主要内容如下：

（1）**各行业碳预算**：2020—2050 年，全球建筑业、道路运输业、航空业、农业、化工业、钢铁工业、航运业、水泥工业、制铝业、皮革纺织工业和其他行业的碳预算分别为 88 Gt CO<sub>2</sub>（10 亿吨二氧化碳）、68 Gt CO<sub>2</sub>、22 Gt CO<sub>2</sub>、20 Gt CO<sub>2</sub>、25 Gt CO<sub>2</sub>、19 Gt CO<sub>2</sub>、12 Gt CO<sub>2</sub>、9 Gt CO<sub>2</sub>、6 Gt CO<sub>2</sub>、4 Gt CO<sub>2</sub> 和 128 Gt CO<sub>2</sub>。

（2）**各行业的脱碳建议**：①制定、披露和实施符合 1.5 °C 温控目标的气候战略；②扩大可再生电力的规模；③扶持电力技术开发；④披露碳排放、能源需求、碳排放强度等关键业绩指标。

（3）**金融机构的投资建议**：①投资符合 1.5 °C 温控目标的行业减排行动；②停止对石油、煤炭和天然气项目的投资；③到 2040 年，全球所有地区必须逐步淘汰煤炭；④扩大气候解决方案的投资规模，特别是在新兴经济体中；⑤披露气候变化减缓战略、短期和中期目标、投资规模和成果进展。

（4）**政府针对行业脱碳的部署建议**：①使用碳排放交易体系控制碳排放上限；②到 2030 年，经合组织国家必须逐步淘汰煤炭；③到 2030 年，汽车行业必须逐步淘汰内燃机；④针对电力、交通和建筑行业，出台具有法律约束力的效率标准；⑤在国家总体规划中提出可再生能源目标；⑥强制性地披露能源强度、可再生能源占比、能源需求、碳排放量和碳排放强度等关键业绩指标。

（董利苹 编译）

原文题目：Limit Global Warming to 1.5 °C: Sectoral Pathways & Key Performance Indicators

来源：[https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/05/UTS\\_Limit-global-warming\\_Sectoral-Pathways-and-Key-KPIs.pdf](https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/05/UTS_Limit-global-warming_Sectoral-Pathways-and-Key-KPIs.pdf)

## 美国国家可再生能源实验室预计美国储能未来有望实现快速增长

4 月 13 日，美国国家可再生能源实验室（NREL）发布《储能未来研究：未来几十年的关键发现》（*Storage Futures Study: Key Learnings for the Coming Decades*）报告指出，未来美国的储能部署可能将大幅增加，在低碳、灵活和有弹性的未来电网中发挥关键作用。报告的 8 项关键发现如下：

（1）**储能有望实现快速增长**。NREL 通过一系列情景建模预测，到 2050 年，

美国部署的储能装机容量将达到 100~650 GW（吉瓦）。这个范围受到多种因素的驱动，包括储能成本、天然气价格和可再生能源成本。但即使是最保守的情况，这也比 2020 年的 23 GW（其中大部分是抽水蓄能）高 5 倍以上。持续时间为 4~6 小时的储能系统将是最常见的储能部署，储能系统将推动电网的脱碳以及可再生能源装机容量的增长。

**（2）储能成本将继续下降，锂离子电池市场份额将继续领先一段时间。**电池需求的持续增长很可能是推动电池技术发展和电池成本下降的最重要驱动因素。锂离子电池仍然是电池储能系统的主流技术，但其他储能技术可能会在未来继续改进。如果其他技术能够在价格上与锂离子电池竞争，它们可能将有部署机会。

**（3）储能可提供稳定容量的能力是推动具有成本竞争力部署的主要驱动因素。**储能可提供稳定的容量，并抵消对传统发电的需求，以满足电力系统峰值期间的需求，这对于实现储能系统的全部潜力至关重要。储能提供稳定容量的实际能力在很大程度上取决于其持续时间以及与所部署地区净负荷峰值持续时间的相关性。

**（4）储能正在成为电网灵活性的竞争来源。**从历史上看，在提高电网灵活性方面，储能被认为是成本最高的方法之一。然而，储能的成本有所下降，其他灵活性来源的成本基本上没有下降。尽管如此，需要强调的是，储能不是为电网提供灵活性的唯一选项，它是能够为电网提供灵活性的选项之一，可以更好地协调电力供应与电力需求。

**（5）储能与太阳能光伏相辅相成。**昼间储能与太阳能光伏发电之间存在高度协同关系。在每天中午至晚上出现峰值需求的大多数地区，增加太阳能光伏发电的部署可以缩短储能系统所需的持续时间。随着太阳能光伏发电部署的增加，昼间储能能在峰值需求期间提供电力的能力也在增加。风力发电与昼间储能不太相关。研究发现，风力发电与储能之间也存在重要的关系，但这种关系比储能与太阳能光伏之间的相互作用更为复杂。

**（6）作为备用电源，分布式储能部署将会增加。**在各种情景下，部署分布式电池储能系统都具有巨大的经济潜力。到 2050 年，可能部署 85~244 GW 持续时间为 2 小时的储能系统。然而，由于投资回报期较长，客户采用的潜力要低很多。较低的电池成本以及对后备电源较高的感知价值增加了客户的采用。

**（7）储能持续时间可能会随着部署的增加而增加。**在美国许多地区，市场运营商已确定持续时间为 4 小时的储能系统足以满足夏季峰值需求。但是，随着储能部署的增加，净峰值负荷期会延长到更长的时间。在这种情况下，需要更长的持续时间来提供相同水平的稳定容量。

**（8）季节性储能技术对于 100%清洁能源系统尤为重要。**要实现 100%脱碳目标，只部署可再生能源与昼间储能是不够的。可再生能源供应与电力需求的季节性

不匹配表明了季节性储存的潜力。通过在春季和秋季储存过剩的发电，并将其转移到夏季和冬季，季节性储存可能提供一种经济的选择。

(廖琴 编译)

原文题目: Storage Futures Study: Key Learnings for the Coming Decades

来源: <https://www.nrel.gov/news/program/2022/key-learnings-for-the-coming-decades-of-energy-storage.html>

## 拜登政府投资 23 亿美元资助二氧化碳地质封存项目

5月5日，拜登政府宣布投资超过23亿美元资助以下3个二氧化碳地质封存项目，以减少美国碳污染：①**二氧化碳地质封存验证和测试项目（22.5亿美元）**：验证二氧化碳地质封存项目的可行性，总结二氧化碳地质封存场地的特征，理顺二氧化碳地质封存项目建设的许可程序，增加二氧化碳封存地点的数量，甄别二氧化碳地质封存项目的建设阶段，鼓励地方社区积极参与二氧化碳地质封存项目建设，并避免项目建设给地方社区增添额外的负担。②**碳安全项目（4500万美元）**：完善二氧化碳地质封存的程序，扶持二氧化碳去除、捕获、转化或储存相关技术开发，以安全、高效、经济的方式，寻求和评估适合商业开发的陆上与海上二氧化碳储存场所。③**碳管理项目（4600万美元）**：寻求关键的碳管理方法与技术。

以上3个二氧化碳的地质封存项目将由美国能源部（DOE）化石能源和碳管理办公室（Fossil Energy and Carbon Management, FECM）统一管理。FECM的技术开发优先领域包括点源碳捕获、二氧化碳转化、二氧化碳去除、碳封存和运输、甲烷减排和关键矿产生产。

(董利莘 编译)

原文题目: Biden-Harris Administration Announces Over \$2.3 Billion Investment to Cut U.S. Carbon Pollution

来源: <https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-announces-over-23-billion-investment-cut-us-carbon-pollution>

## 保护红树林是印度尼西亚实现 NDC 目标的有效途径

红树林是地球上固碳效率最高的生态系统之一，其中，印度尼西亚的红树林面积约占全球总面积的24%。4月25日，印度尼西亚森林研究与发展署（Forest Research and Development Agency）、国家研究与创新机构（National Research and Innovation Agency）等领导的科研团队在《全球变化生物学》（*Global Change Biology*）发表题为《印度尼西亚红树林保护和恢复对减缓气候变化的贡献》（*Contributions of Mangrove Conservation and Restoration to Climate Change Mitigation in Indonesia*）的文章指出，保护红树林对减缓气候变化贡献较大，将是实现印度尼西亚国家自主贡献（Nationally Determined Contributions, NDC）目标的有效途径。

研究人员计算了红树林的排放因子和砍伐率，量化了保护和恢复红树林的总排放量和潜在减排量，就红树林保护和恢复对减缓气候变化的贡献展开了分析讨论。



结果发现：①印度尼西亚红树林生态系统的碳储量是所有热带森林中最高的；②过去十年（2009—2019 年），印度尼西亚红树林砍伐十分严重，造成的温室气体排放远远超过热带山地森林砍伐；③因红树林退化和被砍伐造成的温室气体排放量约占林业部门排放总量的 10%；④停止砍伐初级和次级红树林，同时再进行退化恢复，可能减少的温室气体排放量相当于印度尼西亚林业部门 2030 年 NDC 目标的 8%。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Contributions of Mangrove Conservation and Restoration to Climate Change Mitigation in Indonesia

来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.16216>

## 气候变化事实与影响

### 联合国环境署发布《第三极环境科学评估报告》

地球第三极包括青藏高原及其周围地区，西至帕米尔-兴都库什山脉，东至横断山脉，北至天山和祁连山，南达喜马拉雅山，是亚洲“水塔”，拥有世界上最大的高山生态系统。4 月 21 日，联合国环境署（UNEP）发布题为《第三极环境科学评估报告》（*A Scientific Assessment of the Third Pole Environment*）的报告，是关于第三极环境变化的首个综合评估报告。报告从气候变化、水资源可利用性、生态系统变化和人类活动影响四个方面列出了多学科研究的最新认知。

（1）**第三极地区在过去 2000 年以来整体呈变暖、变湿趋势。**冰芯和年轮古气候指标显示，第三极气候经历了多个冷暖事件，并在过去 2000 年里呈现整体变暖和变湿的特征。变暖开始于 19 世纪晚期，在 20 世纪进一步加剧，并在 21 世纪达到峰值。与变暖趋势相似，降水增加开始于 20 世纪，并在持续。变暖和变湿的趋势都得到过去几十年第三极观测数据的支持，同时强调了季节和区域差异，较高海拔区增温更明显，以及极端降水事件的降水量不断增加。

（2）**这种暖湿化过程导致第三极水体呈现快速变化特征。**作为温度和降水量变化的结果，第三极地区的冰川面积和物质量都有所减少，空间表现为喜马拉雅地区的冰川物质损失更多，而第三极腹地的冰川物质损失较少。这种变化还导致近年来冰冻圈相关的自然灾害频发，还有迹象表明，未来随着气候的变化，自然灾害发生的频率还会增加。积雪厚度、面积和持续时长在过去几十年里有所减少。同时，第三极地区的主要河流径流量大部分都有增加趋势。

（3）**第三极地区生态系统在人为保护干预下整体趋好。**第三极具有多样的生态系统，包括草地、灌木和苔原、森林、农田和湿地。森林和湿地孕育着巨大的陆地和水生生物多样性，提供了各种各样的生态系统功能。土壤质量整体恶化的趋势和水土流失的状况在进入 21 世纪后有所改善。第三极地区的生态系统一直在变化，表

现为生长季提前，植被覆盖度增大，生产力提高。植被覆盖度扩大增强了土壤的涵养水分能力，而一度经历了冻土活动层增厚、冻土温度增加的第三极，其主要河源区的沙漠化面积也在扩大。此外，还面临气候变化等诸多挑战，比如，温度和降水量预估变化的多米诺效应显著影响冰冻圈和水圈，进而影响生态系统和生物多样性。

(4) **第三极地区周边的人类活动对该地区生态环境也带来了负面影响。**主要包括黑碳排放、重金属污染和持久性有机污染物等空气污染相关的人类活动，对该区生态环境造成负面效应。已有研究发现，印度季风、西风带和局地环流系统都可能从不同的源区传输污染物到第三极上空。尽管目前第三极地区的黑碳、重金属和持久性有机污染物等大气污染物含量与城市相比相对较低，但有上升的趋势。大气污染物从周边国家传输到第三极不仅对人类健康有害，还加速了冰川消融。

通过模型预测指出，第三极的气温在 21 世纪晚期将比参考时段（1995—2014 年）上升 1.4~5.6 °C。如果全球增温速率在 21 世纪末期一直维持在 1.5 °C，那么随海拔升高而加剧的增温速率将维持在  $1.8 \pm 0.4$  °C，模型预估降水量也将在 21 世纪末增加 6%~15%，但区域和季节差异将一直存在。尤其在以冰川融水为主要补给源的流域，未来的径流量将普遍上升，在到达峰值后将稳步下降，这是因为升温造成的冰川退缩不再足以供给足够的冰川融水。

(刘莉娜 摘编)

原文题目：第三极环境科学评估报告执行摘要

来源：[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39758/ASATPE\\_ESCH.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39758/ASATPE_ESCH.pdf)

## 气候变化增加病毒跨物种传播风险

4 月 28 日，《自然》(*Nature*) 发表题为《气候变化增加了病毒跨物种传播的风险》(Climate Change Increases Cross-species Viral Transmission Risk) 的文章指出，气候变化可能会增加病毒在哺乳动物间的跨物种传播风险，甚至有可能导致出现下一次传染病大流行。

至少有 10000 种病毒具有感染人类的能力，但目前，绝大多数病毒在野生哺乳动物中悄无声息地传播。然而，气候和土地利用的变化将为以前地理上孤立的野生动物物种之间的病毒共享带来新的机会。在某些情况下，这将促进人畜共患病溢出，在全球环境变化和疾病出现之间建立机械联系。由美国乔治敦大学 (Georgetown University) 科研人员领衔的研究小组，利用哺乳动物-病毒网络的系统地理学模型模拟了未来病毒共享的潜在热点，并预测了 2070 年气候变化和土地利用情景下 3139 种哺乳动物的地理范围变化。

研究结果表明，在高海拔地区、生物多样性热点地区以及亚洲和非洲人口密度高的地区，哺乳动物物种将以新的组合聚集，从而提高它们携带的病毒的新型跨物种传

播几率。蝙蝠由于其独特的传播能力，贡献了大部分新病毒的跨物种传播，并且可能沿着演化路径促进病毒在未来人类中的传播。在 21 世纪内将温升幅度控制在 2 °C 以内并不会减少未来的病毒跨物种传播。研究结果强调，迫切需要将病毒监测和发现工作与追踪物种范围变化的生物多样性调查结合起来，特别是在人畜共患病最多且正经历快速变暖的热带地区。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Climate Change Increases Cross-species Viral Transmission Risk

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-022-04788-w>

## 全球植被恢复力自 21 世纪以来明显下降

减缓人为气候变化和维持生物多样性很大程度上取决于全球植被系统的恢复能力。4 月 28 日，来自德国波茨坦大学（University of Potsdam）和波茨坦气候影响研究所（Potsdam Institute for Climate Impact Research）的研究团队在《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）发表题为《近期全球植被恢复力变化的经验证据》（*Empirical Evidence for Recent Global Shifts in Vegetation Resilience*）的文章表示，21 世纪以来，全球植被恢复力明显下降。

研究人员表示，受到外界干扰后的植被恢复率可以从植被类型和气候带内部的植被变化中近似得出。因此，研究团队首先利用基于先进甚高分辨率辐射仪（Advanced Very High Resolution Radiometer, AVHRR）获取的归一化植被数据集（Normalized Difference Vegetation Index, NDVI）和基于一系列微波遥感数据获取的植被光学厚度数据集（Vegetation Optical Depth, VOD）推导出了不同景观、植被类型和气候带的经验植被恢复率，其次对 1992—2017 年全球植被恢复力进行了定量分析。结果表明，植被恢复力的长期变化趋势具有空间异质性，热带地区（亚马孙流域、刚果流域、东南亚等）总体呈上升趋势，高纬度地区总体呈下降趋势，其中，北半球较为显著。但就较短期变化趋势而言，21 世纪以来，全球植被恢复力明显下降，尤其是在赤道雨林带地区。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Empirical Evidence for Recent Global Shifts in Vegetation Resilience

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01352-2>

## 前沿研究进展

### 美国微生物学会报告强调微生物与气候变化的联系

2021 年 11 月 5 日，美国微生物学会（American Society for Microbiology, ASM）组织举办了一场研讨会，汇集了来自不同学科和部门的 30 名专家，讨论气候变化、微生物及其级联效应之间的演变关系。2022 年 4 月 18 日，ASM 发布题为《微生物与

气候变化——科学、人与影响》(Microbes and Climate Change - Science, People & Impacts) 的报告,探讨了微生物与气候变化之间的关系,并针对科研人员、决策者与监管者提出了相关建议。报告的主要内容包括:

(1) **气候变化与微生物的关系**。作为地球上最丰富的生物,微生物对气候变化做出了巨大贡献,也受到气候变化的巨大影响。微生物是元素循环(如碳、氮和磷)的主要驱动因素,是温室气体的重要生产者和消耗者,也是人类、动物和植物的相关病原体。虽然气候变化的威胁迫在眉睫,但在微生物科学界之外,关于气候变化与微生物之间关系的讨论仍然很少。为了充分了解气候的未来变化,重要的是要了解变化的气候将如何影响微生物及其与人类和环境的关系,并将微生物过程纳入气候模型。

(2) **研究建议**。①强调跨学科研究,重点是了解微生物活动与代谢通量如何随全球气候、降水和温度的变化而变化。这对于影响全球元素循环的陆地、城市和水生微生物以及影响人类与动物健康的病原体来说非常重要。②为研究微生物群落的实验设计和数据收集提供指导,以便在不同生态系统与全球生态系统之间进行数据比较。③将现有的针对微生物多样性及其消耗和产生温室气体的活动的数据纳入地球气候模型,以提高模型的当前和预测性能。④制定能评估创新的具体的科学标准,允许科学界评估这些创新的科学与社会影响。

(3) **政策与法规建议**。①增加研究投资,提高微生物对温室气体排放和消耗的贡献的认识;将这些发现纳入应对气候变化的循证政策和监管战略。②加强对动物和人类中人畜共患病和病媒传播疾病的监测和检测,通过下一代测序技术等手段,采用“同一健康”的方针来解决气候变化对人类、动物与环境的影响。③制定政策,促进不同科学家、企业家和商业实体、监管和政策制定者以及其他利益相关者之间的公私伙伴关系,将研究发现转化为可推广的微生物创新。④制定政策,激励微生物促进的工艺创新,以支持可再生能源发电和强劲的生物经济。

(4) **社会建议**。①以通俗易懂的方式与公众进行交流,提高其对微生物如何参与气候变化同时如何受到气候变化影响的理解。②强调并优先解决弱势群体承受的不公平的微生物风险,这些群体面临更大的传染病暴露风险、微生物区系改变以及气候变化导致的粮食不安全。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Microbes and Climate Change - Science, People & Impacts

来源: <https://asm.org/ASM/media/Academy/Academy%20Reports/Microbes-Climate-Change-Science,-People-Impacts-Report.pdf>

## 前沿研究动态

### 全球每年的湿地碳损失相当于人为碳排放总量的 5%

5月6日,《科学》(Science)发表题为《重建湿地生物地貌反馈以恢复世界生

物碳热点》(Recovering Wetland Biogeomorphic Feedbacks to Restore the World's Biotic Carbon Hotspots) 的文章指出, 全球生物地貌反馈失效每年引起的湿地碳损失约为 0.5 Pg C (10 亿吨碳), 约相当于人为碳排放总量的 5%。

湿地(包括泥炭地、红树林、盐沼和海草草甸)是地球上最重要的碳汇之一, 仅占地球表面的 1%, 却储存了全球 20% 以上的碳。这是由湿地单位面积的高碳固存率和有效储存能力驱动的, 取决于生物地貌反馈。当生物地貌反馈失效时, 湿地就会从碳汇转变为碳源。来自荷兰乌得勒支大学(Utrecht University)、荷兰皇家海洋研究所(Royal Netherlands Institute for Sea Research)、拉德堡德大学(Radboud University)等机构的研究人员评估了生物地貌反馈对全球碳汇的影响并阐释其机理。

结果显示: ①全球生物地貌反馈失效引起的湿地年平均损失率约为 1%, 每年造成的碳损失约为 0.5 Pg C, 约相当于人为碳排放总量的 5%。②海洋和森林由于空间范围大而储存着大量有机碳, 但较之湿地, 海洋和森林的碳密度(单位面积的碳储量)较小。其中, 泥炭地的碳密度最高, 为 1000~2000 Mg C/ha (百万克碳/公顷), 其次是红树林(900 Mg C/ha)、盐沼(400 Mg C/ha)和海草草甸(330 Mg C/ha), 森林(150~230 Mg C/ha)和海洋(2.4 Mg C/ha)则低得多。③湿地作为世界上的生物碳热点地区, 一旦其生物地貌反馈失效, 其碳排放通常会持续几个世纪, 直到湿地中存储的有机碳都被分解。因此, 保护和恢复湿地必须成为全球气候解决方案的一部分。④采取景观尺度再润湿措施(Landscape-scale Rewetting Measures)、景观形成反馈重建(Recovery of Landscape-forming Feedbacks)等生物地貌反馈重建方法可以提高湿地恢复的成功率。

(董利苹 编译)

原文题目: Recovering Wetland Biogeomorphic Feedbacks to Restore the World's Biotic Carbon Hotspots

来源: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn1479>

## 研究揭示国际贸易隐含的土地利用排放

人类在土地利用过程中, 生产了大量农林产品, 但同时也导致了生态系统破坏, 降低生物多样性, 并增加了大量温室气体排放。5 月 5 日, 《科学》(Science) 发表题为《国际贸易中隐含的土地利用排放》(Land-use Emissions Embodied in International Trade) 的文章指出, 减少全球土地利用排放和实现可持续发展可能取决于提高供应链的透明度。

目前已有研究关注了国际贸易隐含的能源相关碳排放, 但尚未对国际贸易隐含的全球土地利用碳排放开展系统性分析。基于此, 来自清华大学、加利福尼亚大学(University of California)、北京大学等机构的研究人员揭示了 2004—2017 年全球贸易中隐含的土地利用排放及影响机制。研究人员首先采用多区域投入产出模型, 将 2004—2017 年世界 141 个国家/地区(大多数国家)与各种农林产品生产相关的土地

利用碳排放归因于最终消费，然后通过结构分解模型分析其驱动因素。

研究发现：①国际贸易隐含的土地利用碳排放约占全球土地利用碳排放总量的27%，其中，3/4 隐含排放与土地利用变化过程相关，1/4 与农业生产过程相关。②国际贸易中，一些工业化国家或地区的消费驱动了欠发达地区土地利用变化和温室气体排放。比如，国际贸易促使巴西、印度尼西亚、阿根廷、澳大利亚等国家的土地利用碳排放增加，使欧洲、美国、中国和日本等国家土地利用碳排放减少。③2004—2017年，全球贸易隐含的土地利用排放量增加了14%，这主要与贸易量快速增长相关，由贸易量增加带来了1.6 GtCO<sub>2</sub>-eq（10亿吨二氧化碳当量）。而碳排放强度的降低在一定程度上减缓了这一增长趋势。国际贸易使得土地利用碳排放发生转移，通过揭示全球贸易隐含的土地利用碳排放变化趋势，对于推进国际合作以降低全球土地利用和农业生产过程的温室气体排放量具有重要意义。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Land-use Emissions Embodied in International Trade

来源：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj1572>

## 英研究指出气候研究资助忽视了实验性变革技术的潜力

4月11日，《可再生和可持续能源评论》（*Renewable and Sustainable Energy Reviews*）在线发表题为《气候变化、能源、交通和工业脱碳的全球公共研究资助动态》（*The Dynamics of Global Public Research Funding on Climate Change, Energy, Transport, and Industrial Decarbonisation*）的文章指出，过去30年（1990—2020年），气候变化适应在全球公共研究资助中获得的资金比例最高，而平流层气溶胶注入和反照率管理等具有潜在变革性的技术获得的资金严重不足。

英国苏塞克斯大学商学院（University of Sussex Business School）的研究人员探讨了1990—2020年能源、气候变化、交通和工业脱碳等领域全球公共研究资助的趋势、主题和显著差距。研究人员调查了17个国家和地区（包括欧盟）154个研究委员会资助的153202个项目，并对1000个具有代表性的项目（总预算为22.68亿美元）进行了深入的分析。

研究发现：①英国、欧盟和美国在能源和气候变化研究方面获得的公共研发资金份额最大，分别为40%、27%和11%。中国、印度、以色列和日本等国获得的资金非常少，而拉丁美洲和非洲等发展中国家几乎没有上榜。②气候变化适应项目获得的资金比例最高（36%），其次是能源系统（28%）、交通（13%）、地球/气候工程（12%）和工业脱碳（11%）。能源效率、气候恢复力、气候信息系统、气候风险管理、储能、二氧化碳去除和太阳能等是资助最多的技术。③受资助的学科呈显著的多样性，社会科学几乎与工程和自然科学一样多，艺术、人文和生命科学获得了大量资助。大多数项目都将自己定义为跨学科项目。④气候研究资助的优先领域也在

发生变化。能源和气候减缓技术领域 1990 年资助最多的是核能，2020 年是能源效率；地球工程领域 1990 年资助最多的是海洋施肥，2020 年是直接空气捕集；交通领域 1990 年资助最多的是客运，2020 年是电动车。⑤属于太阳辐射管理或太阳地球工程范畴的技术获得的资金严重不足，包括：平流层气溶胶注入（SAI），仅获得所有资金的 0.2%；海洋云增亮（0.15%）；海洋镜（0.15%）；高反照率作物和建筑物（0.1%）；太空遮阳伞（0.1%）和云变薄（0%）。

（廖琴 编译）

原文题目：The Dynamics of Global Public Research Funding on Climate Change, Energy, Transport, and Industrial Decarbonisation

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032122003288?via%3Dihub>

## 新型食品可显著降低饮食相关的环境影响

4 月 25 日，《自然》（*Nature*）发表题为《欧洲饮食中纳入新型食品可降低超过 80% 的全球变暖潜势、水消耗和土地利用》（*Incorporation of Novel Foods in European Diets Can Reduce Global Warming Potential, Water Use and Land Use by Over 80%*）的文章指出，用新型食品（如合成奶、昆虫肉或真菌蛋白）替代现有饮食中的动物源食品，可以使与饮食相关的全球变暖潜势等环境影响降低 80%，同时仍能满足必需的营养需求。

全球食物系统正面临着以可持续方式提供健康和充足营养的重大挑战。新型食品生产技术的最新进展为改善食物系统可持续性提供了潜在的解决方案。亟需充理解在饮食中加入新型食品带来的环境影响。基于此，来自芬兰赫尔辛基大学（*University of Helsinki*）、阿尔托大学（*Aalto University*）和芬兰自然资源研究所（*Natural Resources Institute Finland*）等机构的研究人员通过在欧洲饮食中纳入新型/未来食品（*novel/future foods, NFFs*）替代动物源食品来估计全球变暖潜力、水消耗和土地利用的影响。

结果显示：①NFFs 替代现有饮食方式，转向低肉类消费，可以产生健康和环境效益；②与常规饮食相比，优化的杂食（*omnivore, OMN*）和纯素食（*vegan, VEG*）饮食方式可降低 81%~84% 与饮食相关的全球变暖潜力、水消耗和土地利用影响；③优化的 NFFs 饮食方式与 OMN 和 VEG 饮食方式相比，其影响在此基础上进一步降低 4%~34%。研究结果不仅表明 NFFs 对更可持续食物系统的潜在贡献，同时揭示了在欧洲生活背景下与各种饮食选择相关的协同作用与权衡。

（刘莉娜 编译）

原文题目：*Incorporation of Novel Foods in European Diets Can Reduce Global Warming Potential, Water Use and Land Use by Over 80%*

来源：<https://www.nature.com/articles/s43016-022-00489-9>

## 《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权益，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