

科学研究动态监测快报

2022年11月5日 第21期(总第351期)

气候变化科学专辑

- ◇ 世界资源研究所评估各国最新国家自主贡献状况
- ◇ 英国政府出台《能源价格法案》
- ◇ 英国发布自愿碳市场与碳抵消报告
- ◇ 气候透明度组织发布《2022年气候透明度报告》
- ◇ 气候变暖降低了全球农业产量
- ◇ 气候介导的温度波动变化促进物种灭绝风险
- ◇ 国际能源署发布《2022年世界能源展望》报告
- ◇ 国际可持续发展研究所发布能源转型路径及行动建议
- ◇ 国际智库为中国促进气候-贸易协同发展提出建议
- ◇ 2022年全球CCS项目数量出现创纪录式增长
- ◇ 澳大利亚耗资9000万澳元启动“迈向净零”任务
- ◇ 美机构指出气候政策需采取逆向归纳法以实现净零目标
- ◇ 放牧大型草食动物会使土壤碳库更加稳定

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

世界资源研究所评估各国最新国家自主贡献状况..... 1

气候政策与战略

英国政府出台《能源价格法案》..... 2

英国发布自愿碳市场与碳抵消报告..... 3

气候透明度组织发布《2022 年气候透明度报告》..... 3

气候变化事实与影响

气候变暖降低了全球农业产量..... 7

气候介导的温度波动变化加剧物种灭绝风险..... 7

气候变化减缓与适应

国际能源署发布《2022 年世界能源展望》报告..... 8

国际可持续发展研究所发布能源转型路径及行动建议..... 9

国际智库为中国促进气候-贸易协同发展提出建议..... 11

2022 年全球 CCS 项目数量出现创纪录式增长..... 12

澳大利亚耗资 9000 万澳元启动“迈向净零”任务..... 12

美机构指出气候政策需采取逆向归纳法以实现净零目标..... 13

前沿研究动态

放牧大型草食动物会使土壤碳库更加稳定..... 14

专辑主编：曲建升

本期责编：刘燕飞

执行主编：曾静静

E-mail: liuyf@llas.ac.cn

世界资源研究所评估各国最新国家自主贡献状况

10月19日，世界资源研究所（WRI）发布题为《2022年国家自主贡献状况》（*The State of Nationally Determined Contributions: 2022*）的报告，评估了各国最新的国家自主贡献（NDCs）情况，详细描述了最新NDCs的内容，包括减缓、适应、具体部门措施和相关融资要求。报告发现，各国在加强NDCs方面正在取得渐进式进展，但实现《巴黎协定》目标迫切需要进行转型变革。

截至2022年9月，各国已通报了167份NDCs，包括139份新的和更新的NDCs。这139份新的和更新的NDCs共代表165个国家（欧盟NDCs代表了欧盟及其27个成员国），占全球温室气体排放量的91%。通过对这些NDCs进行评估，报告发现如下结论：

（1）**减缓措施的主要特点。**①更多的国家制定了温室气体减排目标。目前有77%的NDCs包含了温室气体减排目标，这些目标更有可能是相对于基准年的绝对减排，并涵盖所有部门和所有温室气体。②在新的和更新的NDCs中，有74份NDCs提高了减排目标。新的和更新的NDCs在2030年的排放量比最初的NDCs减少约5.5 GtCO₂e（十亿吨二氧化碳当量）。新的和更新的NDCs在2030年的排放量比2019年的水平减少了7%。然而，根据政府间气候变化专门委员会（IPCC）的估计，2030年的排放量必须在2019年的水平上至少下降43%，才能实现1.5℃目标。③更多的国家在其新的和更新的NDCs中列入了不依赖国际资金或其他因素的无条件内容。④更多的国家表示愿意利用国际市场机制实现其NDCs。⑤包含长期（21世纪中期）温室气体减排目标的NDCs数量从最初的17个增加到当前的34个。⑥大多数新的和更新的NDCs比最初的NDCs更加透明，但约16%的NDCs仍然缺乏关键的信息来量化排放量。

（2）**具体部门减缓措施。**①包含具体部门减缓措施的NDCs数量有所增加。大多数NDCs包括了有关能源、土地利用、土地利用变化与林业（LULUCF）以及交通运输方面的措施。②20多个国家首次在其新的或更新的NDCs中纳入了LULUCF部门措施，使采取此类措施的NDCs总数增加到140多份。然而，具体的目标、政策和行动在其量化指标和实施计划方面差别很大。③许多NDCs采取了促进可再生能源发电的措施，但很少有直接寻求限制化石燃料的措施。④越来越多的国家致力于交通电气化，但对其他关键交通措施的关注相对滞后，如需求管理、模式转换和货运。

（3）**优先适应行动。**①目前有86%的NDCs包含了适应部分。其中，有122份NDCs确定了优先适应行动，以提高韧性和减少脆弱性。②尽管当前的NDCs

包括了更多的优先适应行动，但这些优先行动中只有 1826 项（39%）包含了行动的时间框架，只有 621 项（13%）列出了目标或指标。③目前只有 57 份 NDCs 包括关于适应的监测、评估和学习（monitoring, evaluation and learning, MEL）的信息。④目前只有 11 份 NDCs 提到变革性适应，而 72 份 NDCs 则包括具有变革要素的优先适应行动。

（4）**融资**。目前有 89 份 NDCs 报告了气候融资需求，总额为 42820 亿美元，其中 27400 亿美元用于减缓，10670 亿美元用于适应，4750 亿美元未指明用途。这突显了发达国家兑现其气候融资承诺的必要性。融资是推动气候行动的关键因素，它必须达到所需的雄心规模。

（廖琴 编译）

原文题目：The State of Nationally Determined Contributions: 2022

来源：<https://www.wri.org/research/state-nationally-determined-contributions-2022>

气候政策与战略

英国政府出台《能源价格法案》

10 月 12 日，英国议会制定《能源价格法案》（*Energy Prices Bill*），将为英国民众和企业 在 2022 年冬季获得能源账单支持提供必要的立法基础。该法案计划于 2023 年初开始实施。

目前英国市场的批发电价由燃气发电决定。受俄乌战争的影响，英国消费者不得不为可再生能源与核能支付高昂的费用。《能源价格法案》是英国政府为改革能源市场而采取的举措，以打破英国与全球天然气市场日益波动和不确定性之间的关系。该法案主要包括以下内容：

（1）**能源账单宽免计划**。政府将为所有符合条件的非住宅用户提供能源账单方面的财政援助，包括企业、慈善机构及公共部门组织。该规定于 2022 年 10 月 1 日生效。

（2）**能源价格保证**。确保英国普通家庭从 2022 年 10 月 1 日起，在未来 2 年内每年只需支付约 2500 英镑的能源账单。

（3）**替代燃料支付**。该计划旨在向未使用主燃气网的英国家庭提供 100 英镑的一次性付款，以便使用替代燃料（如取暖油）来为房屋供暖。

（4）**北爱尔兰能源法案支持计划**。此法案将在 2022 年冬天为北爱尔兰的家庭提供 400 英镑的支持。

（5）**供热网络支持**。确保受益于《能源法案救济计划》的供热网络将节省的成本传递给消费者。

（6）**对中介的能源传递要求**。中介根据规例的条款代表终端用户采购能源，终端用户将获得能源价格保证、能源法案资助计划或能源法案减免计划的支持。

(7) **成本加成收入限制 (Cost-Plus Revenue Limit)**。政府对低碳排放的发电企业实施临时收入上限限制，以节省消费者的电力开支。

(8) **差价合约**。自愿签订的合同将给发电企业带来更长期的收入确定性，并保护消费者免受价格进一步上涨的影响。

(王田宇 刘燕飞 编译)

原文题目: Government Introduces New Energy Prices Bill to Ensure Vital Support Gets to British Consumers This Winter

来源: <https://www.gov.uk/government/news/government-introduces-new-energy-prices-bill-to-ensure-vital-support-gets-to-british-consumers-this-winter>

英国发布自愿碳市场与碳抵消报告

10月13日，英国气候变化委员会 (CCC) 发布题为《自愿碳市场与碳抵消》(Voluntary Carbon Markets and Offsetting) 的报告，概述了当前全球和英国的自愿碳市场政策，基于自愿碳市场带来的风险与机遇，提出英国的自愿碳市场相关建议。报告指出，如果规则正确，自愿碳市场可以为净零排放做出积极贡献。

1 自愿碳市场政策概述

1.1 碳信用、自愿碳市场和碳抵消

碳信用 (carbon credit) 是表示避免或去除温室气体排放的证书，以吨二氧化碳当量 (tCO_{2e}) 为单位。碳信用涉及从一个寻求减排信贷的实体向另一个提供减排信贷的实体进行金融转移。

自愿碳市场 (Voluntary Carbon Markets, VCMs) 是指购买碳信用的市场，通常由机构用于自愿用途，即用于碳抵消，而不是遵守具有法律约束力的减排义务，例如排放交易计划或碳税。可以从公共国际信贷机制、私人国际信贷机制和国内信贷机制购买碳信用。

碳抵消 (offsetting) 是指一些碳信用自愿购买者在报告“净”排放量时扣减碳信用额所代表的排放量，即抵消排放。

1.2 全球的自愿碳市场政策

全球的 VCMs 政策和指南正在涌现，但大多数政策和指南还不完整。①第 26 届联合国气候变化大会 (COP26) 更新了《巴黎协定》第 6 条关于自愿碳市场的实施细则，碳信用/减排活动的东道国需要对计入其国家自主贡献 (NDCs) 的减排量进行“相应调整” (Corresponding Adjustments)，以避免重复计算。②“基于科学的目标倡议” (Science Based Targets initiative, SBTi) 于 2021 年发布自愿净零标准 (voluntary Net Zero Standard)，提出企业只能在实现其长期 SBT 时，才能声称达到“净零”。③“奔向零碳” (Race to Zero) 竞赛的实践标准对如何使用碳汇和碳信用实现净零进行了要求。④“自愿碳市场诚信倡议” (Voluntary Carbon Markets Integrity

Initiative, VCMi) 正在制定《(碳抵消) 声明行为准则》(Claims Code of Practice), 以指导企业如何自愿使用和主张碳信用, 作为其净零脱碳战略的一部分。⑤自愿碳市场诚信委员会(Integrity Council for Voluntary Carbon Markets, ICVCM) 正在制定《核心碳原则》(Core Carbon Principles, CCP) 和评估框架, 以设定高质量碳信用的新标准。⑥碳中和标准。英国标准协会(British Standards Institute, BSI) 提供了 2010 年以来可以购买碳信用的标准(PAS 2060), 并列出了如何测量、减少、抵消和记录以实现碳中和。国际标准化组织(ISO) 正在制定碳中和相关标准(ISO 14068), 涵盖了组织、产品、活动、建筑物和服务。

1.3 英国的自愿碳市场政策

英国的自愿碳市场政策正处于萌芽状态。①《净零转型计划标准》(Net Zero Transition Plan Standard) 要求 2023 年英国上市公司披露其净零转型计划, 但关于将碳信用用于净排放声明的指导意见还有待观察。②《英国环境报告指南》(UK Environmental Reporting Guidelines) 要求, 企业的林地项目碳信用不能用于抵消其总排放量, 但企业可以对这部分排放量进行报告。③竞争和市场管理局(CMA)《绿色声明准则》(Green Claims Code) 于 2021 年发布, 旨在确保企业在传播其绿色证书时遵守法律。④《生态系统市场框架》(Ecosystem Market Framework) 旨在支持现有基于自然的生态系统市场规范的完整性, 预计英国政府将很快宣布生态系统市场框架的细节。

2 自愿碳市场的风险与机遇

2.1 风险

自愿碳市场会带来明显的风险, 即碳抵消可能导致企业的直接减排量减少。碳抵消减慢了企业的减排行动, 并产生连锁反应, 使公众不再信任企业和政府的净零行动。因此, 需要确保碳信用仅用于真正难减排的行业, 并且仅在投资于供应链和长期减排行动之后使用。

2.2 机遇

自愿碳市场可以为非常完整的基于自然的解决方案和碳去除工作筹集大量资金, 特别是在低收入国家, 并且通过支持生物多样性和当地生计来增强对气候变化的抵御能力。尽管 VCMs 可以在向低收入国家转移资金方面发挥重要作用, 但不能弥补各国政府在国际气候融资承诺方面的不足。

3 建议

(1) 鼓励企业支持高度完整性的基于自然和生物的解决方案以及工程去除, 同时注重实现直接的企业减排。①到 2022 年年底, 在英国净零转型计划标准中, 要求在净零排放声明中披露现有和计划中的碳信用使用情况。②到 2023 年 6 月, 发布关

于哪些活动适合碳抵消以及何时进行的指南。③到 2023 年年中，确定企业达到“净零”、“遵守净零”（Net Zero aligned）或“碳抵消零”（Offset Zero）的条件。④鼓励企业优先采取直接行动减少排放，并通过供应链、政策影响和投资等方式促进更广泛的净零转型。

（2）在英国和全球范围内，继续努力保护和提高碳信用项目的完整性，确保 VCMs 使全球排放总量降低，并产生积极的更广泛影响。①英国政府和地方政府应该采取以下措施：将英国注册管理机构扩大到包括所有陆地碳信用项目，确保英国碳信用高度透明；英国所有法规都遵循标准化方法，以确保置信度、一致性和稳健性；确保现有和新法规中的监测、报告和核查（MRV）将碳信用项目的更广泛影响考虑在内；确保 VCMs 不会损害其他目标，尤其是气候适应和自然恢复目标。②利用全球影响力：提高碳信用全球标准；倡导国际注册管理机构提高透明度；倡导国际上的类似方法，指导和规范英国商业网络净零声明。③制定“相应调整”方法：指导英国企业在购买碳信用时进行相应调整。

（3）支持 VCMs 与其他措施在英国净零路径中共同发挥适度但有用的作用。①优先考虑 VCMs 以外的其他机制，如法规、财务激励等市场机制，使英国沿着净零途径前进或有所超越。②工程去除（engineered removals）：阐明 VCMs 在政府制定工程去除战略中可以发挥的作用；VCMs 可能有助于支持早期的工程清除，但是应主要通过政府措施为其提供资金。③土地战略：2023 年英国土地战略必须协调所需的土地利用变化以实现净零转型。④自然和社区：阐明通过基于自然的解决方案，VCMs 在扩大自然保护和恢复活动投资方面可以发挥的作用；确保 VCMs 与更广泛的环境、公共利益和社区利益相结合，以建立韧性。

（迪里努尔 刘燕飞 编译）

原文题目：Voluntary Carbon Markets and Offsetting

来源：<https://www.theccc.org.uk/publication/voluntary-carbon-markets-and-offsetting/>

气候透明度组织发布《2022 年气候透明度报告》

10 月 20 日，气候透明度组织（Climate Transparency）发布《2022 年气候透明度报告》（*Climate Transparency Report 2022*），概述了二十国集团（G20）在应对气候变化方面的关键事实和数据。该分析涵盖了气候适应、气候减缓和气候融资等内容，并提供了主要调查结果和所有成员国的详细国家概况。2022 年报告特别强调了气候紧急情况与能源危机之间的联系，报告指出，G20 成员国正在破坏气候努力，化石燃料生产补贴在 2021 年飙升至历史最高水平。报告的主要调查结果如下：

（1）应对能源危机是解决气候危机的催化剂。关键行动包括：①增加可再生能源的部署，创造可持续的就业机会。②确保目前多国采取的短期“权宜之计”（stop-gap）措施是可逆的，并且不会削弱气候行动。③停止国际和各国国内对化石

燃料基础设施的投资，避免碳锁定和搁浅资产。④为贫穷家庭提供有针对性的支持，而不是扩大对所有人的补贴。⑤鼓励和促进节能，并强制推行能源效率措施。⑥维持和推广从化石燃料转向可再生能源的碳定价机制。⑦在国际合作和各国国内合作中扩大针对零碳投资的气候融资。

(2) 加大净零排放实施力度，将 1.5 °C 目标控制在可达到的范围内。关键行动包括：①2030 年目标：G20 所有成员国都需要进一步加强其国家自主贡献（NDCs），提高 2030 年减排目标的雄心，使其与 1.5 °C 目标兼容，并迅速加强实施力度。不能以当前的能源危机作为拖延行动的理由，而应将其作为推动更快、更具雄心行动的动力。②21 世纪中叶净零目标：墨西哥需要承诺实现净零目标（G20 国家中，只有墨西哥没有宣布净零目标）；阿根廷、澳大利亚、巴西、中国、印度、印度尼西亚、沙特阿拉伯、南非、土耳其和美国需要将净零目标纳入法律。③实施是关键：G20 所有成员国都需要加大实施力度，以使 1.5 °C 目标保持在可以实现的范围内。

(3) 增加适应资金和行动以应对不可避免的情况。关键行动包括：①适应战略：制定跨关键系统的适应战略，包括粮食、水、卫生和基础设施。②监测与评价：加强监测与评价机制，确保适应战略的实施。③适应资金：增加适应资金，以避免造成损害和生命损失，并将重点放在损失和损害方面，以便更好地灾后重建。

(4) 加强减缓行动，避免排放反弹。关键行动包括：①电力：进一步刺激和扩大可再生能源的增长，同时迅速淘汰化石燃料，加快提高能源效率，推进电网数字化和节能。②交通：引入将燃料转换为零碳燃料、大规模电气化和模式转换的政策与措施；最迟必须在 2035 年之前在全球范围内禁止销售内燃机汽车。③工业：提高能源和材料效率（转向零碳能源，如可再生能源、电气化和绿氢），并提高材料的回收利用。④建筑：注重现有建筑物的改造和电气化，以减少能源需求；要求所有新建建筑达到高能效标准，并配备零排放的供暖和制冷技术。⑤土地利用：加强减少森林砍伐的政策，实施保护区网络、无森林砍伐供应链和森林友好型基础设施。⑥农业：提高生产力，以承载不断增长的人口；保护生物多样性；将高肉类饮食转向植物性饮食，并通过减少粮食损失和浪费来减缓对农田的需求。

(5) 减少化石燃料补贴和增加气候融资。关键行动包括：①风险披露：强制金融机构和企业披露气候风险。②生产补贴：必须避免以能源安全和创收为理由对化石燃料生产进行补贴，需要优先考虑清洁能源途径。③消费补贴：生活成本危机的应对措施不应带来更高水平的化石燃料消费补贴，相反，应优先考虑提高能源效率，以降低能源成本，并鼓励转向低碳能源替代品。④碳定价：加强碳定价计划，并根据气候目标扩大其覆盖范围。⑤公共财政：承诺停止对所有化石燃料的公共支持，履行停止对化石天然气进行资助的任何现有承诺，并扩大对可再生能源的资金支持。

⑥气候融资：有义务提供气候融资的 G20 成员国需要增加其捐款，以实现 1000 亿美元的目标，根据国民收入、历史排放量和人口规模，至少达到其贡献的公平份额。

(廖琴 编译)

原文题目：The Climate Transparency Report 2022

来源：<https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/g20report2022#>

1531904263713-04b62b8d-e708

气候变化事实与影响

气候变暖降低了全球农业产量

10月10日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《变暖通过降低种植频率与产量减少了全球农业产量》(*Warming Reduces Global Agricultural Production by Decreasing Cropping Frequency and Yields*)的文章,评估了全球范围内热量产量(caloric yield)与种植频率(cropping frequency, CF)的全球气候敏感性。

粮食年热量生产量(annual caloric production)是热量产量、种植频率和耕地面积的乘积。现有研究主要集中于作物产量,而对作物生长因子如何应对气候变化了解不足。基于此,来自法国气候与环境科学实验室(Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement)、香港大学、浙江大学等机构的研究人员,根据联合国粮食及农业组织(FAO)的国家统计数据构建了经验模型,分析了近期气候变化如何以及在何种程度上改变了CF,并评估未来气候变暖对CF和全球粮食总产量的潜在影响。

研究发现:①增温变暖与热量产量和种植频率之间存在强负相关性。②到20世纪50年代,寒冷地区CF的预计增长量会被温暖地区更大幅度的下降所抵消,从而导致全球CF的净下降(在高排放情景下达到 $-4.2\% \pm 2.5\%$),这表明气候驱动的种植频率下降将不仅仅影响气候适应,还会加剧作物生产量损失。③提高灌溉比例或延长灌溉时间可以有效地抵消预计的生产损失,但在非洲、南美洲等温暖地区,2050年的灌溉面积必须扩大5%以上,才能完全抵消由气候影响导致的生产量损失,同时各国需要考虑基础设施发展、经济回报和当地水供应的制约。

(陈竹君 刘莉娜 编译)

原文题目: *Warming Reduces Global Agricultural Production by Decreasing Cropping Frequency and Yields*

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01492-5>

气候介导的温度波动变化加剧物种灭绝风险

10月20日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为《气候介导的温度波动变化加剧了物种灭绝风险》(*Climate-mediated Shifts in Temperature Fluctuations Promote Extinction Risk*)的文章,证实了全球外温动物种群在气候变化下灭绝风险增加。

生物多样性损失已被认为全球最大风险之一，它可能会侵蚀或消除关键的生态系统功能和服务。气候介导的热应力变化会破坏动物种群的稳定性，增加其灭绝风险。然而，现有物种灭绝风险评估往往侧重于平均温度的变化，忽略了时间变异性或结构的作用。基于此，来自美国东北大学（Northeastern University）、美国国家航空航天局（NASA）艾姆斯研究中心（Ames Research Center）、美国西北太平洋国家实验室（Pacific Northwest National Laboratory）等机构的研究人员，利用地球系统模型（Earth System Model）分析了气温在统计分布、方差和时间自相关 3 个视角下的时空变化，并在此基础上分析了这些变化对全球范围内 38 种外温动物的种群稳定性和物种灭绝风险。

研究发现：①随着时间的推移，将出现温度统计分布的显著区域差异，并导致热应力平均值、可变性和持久性的变化。②21 世纪以来，种群稳定性出现了复杂的区域性变化。其中，即使在年平均温度低于最佳温度时，温带物种可能比热带物种面临更大的风险。③平均气候变暖是生态影响的主要驱动因素，仅时间自相关变化（在历史水平上保持的平均温度和方差）对种群丰度没有显著影响，且仅对 3 个北半球热带外温物种产生显著的不稳定性影响。④尽管温度变化对种群数量与稳定性存在较大的积极或中性影响，但温度变化会增加物种灭绝的风险，气候层面的不确定性则以系统性更高的风险形式加剧物种灭绝。

（刘莉娜 编译）

原文题目：Climate-mediated Shifts in Temperature Fluctuations Promote Extinction Risk

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01490-7>

气候变化减缓与适应

国际能源署发布《2022 年世界能源展望》报告

10 月 27 日，国际能源署（IEA）发布题为《2022 年世界能源展望》（*World Energy Outlook 2022*）的报告指出，全球清洁能源年度投资额有望在 2030 年超过 2 万亿美元。但要在 2050 年实现净零排放，清洁能源年度投资需要在 2030 年增长至 4 万亿美元以上。报告的主要内容包括：

（1）俄罗斯入侵乌克兰引发全球能源危机。俄罗斯作为世界上最大的化石燃料出口国，其与欧洲的对峙加剧了能源市场动荡，使得全球处于真正的能源危机之中，也显示出能源市场的脆弱性。2022 年的天然气价格经常超过 250 美元/桶，煤炭价格也创下历史新高，这使得电力成本居高不下。即使各国政府已承诺投入 5000 亿美元应对能源短缺，保护消费者免受影响，但收效甚微。此外，能源危机还引发了通胀和经济衰退，同时也改变了国际能源贸易格局。

(2) 政策措施正在加速清洁能源经济进程。清洁能源成为主要的增长点，可再生能源收益持续增加。到 2030 年，美国的太阳能与风能年新增装机容量、电动汽车销量将在当前水平上增长 1.5 倍；可再生能源的加快部署和欧盟效率的提高使欧盟天然气与石油需求在 10 年（2010—2020 年）内下降了 20%，煤炭需求下降了 50%；日本、韩国、中国、印度等国家也在努力提升可再生能源在能源结构中的占比。

(3) 如今更强有力的政策环境使化石燃料峰值进入了视野。全球能源结构中的化石燃料占比居高不下，但在现行政策环境下，全球对各种化石燃料的需求都达到峰值或平台期。其中，煤炭需求将在几年内回落；天然气将在 2030 年末达到平台期；石油将在 21 世纪 30 年代中期趋于平稳。预计到 2050 年，化石燃料占比可能会从目前的 80% 降低至 60%，使得二氧化碳年排放量从 370 亿吨减少至 320 亿吨。

(4) 在清洁电力的引领下，部分行业加速转型。太阳能光伏、风能、电动汽车和电池等的部署使能源系统转型的进程加快，一些关键技术供应链（如电解槽、电池制造）随之飞速发展。但要在 2050 年实现净零排放和能源转型，清洁能源年度投资需要在 2030 年增长至 4 万亿美元以上，目前预估的 2030 年清洁能源投资额度仅在 2 万亿美元以上。

(5) 俄罗斯在国际能源贸易格局重组中失败。俄罗斯入侵乌克兰正在促使全球能源贸易大规模调整方向，这将大幅削弱俄罗斯的能源地位。俄罗斯的资源虽然被转移到东亚市场，但之前流向欧洲的资金还没有找到合适的消费市场。此外，由于东亚（主要是中国）的天然气需求放缓，预计到 2030 年，俄罗斯的石油和天然气贸易份额将下降 50%，这将加速结束天然气需求快速增长的时代。

(6) 能源危机有望成为走向更清洁、更安全的能源系统的历史性转折点。如果不能加大清洁能源投资力度，就需要增加石油和天然气的投资，这与当前的净零目标相悖。因此，亟需一种新的能源安全范式来保持能源可靠性和可负担性。此次危机结束之后，还要避免因关键矿产价格波动或清洁技术供应链高度集中等引起的系列问题。

（秦冰雪 编译）

原文题目：World Energy Outlook 2022

来源：<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>

国际可持续发展研究所发布能源转型路径及行动建议

10 月 21 日，国际可持续发展研究所（IISD）发布题为《指引能源转型：绘制通往 1.5 °C 的道路》（*Navigating Energy Transitions: Mapping the Road to 1.5 °C*）的研究报告，根据政府间气候变化专门委员会（IPCC）气候情景和国际能源署（IEA）提出的 2050 年净零排放情景（NZE）中位数，着重分析了淘汰石油和天然气以及扩大风能与太阳能的路径，并依据这些路径和对当前政策的分析，建议政府、投资者、金融机构等采取相应行动。

1 发展路径

(1) **油气淘汰路径。**与 2020 年水平相比，石油和天然气产量到 2030 年应分别下降 15% 和 30%，到 2050 年应下降 65%。按照上述路径，应该不再开发新的油气田。

(2) **风能与太阳能的扩大路径。**与目前的政策预测相比，到 2030 年，风能与太阳能的年新增产能应至少增加 2.5 倍和 1.5 倍。

(3) **风能与太阳能的投资。**从现在到 2030 年，风能与太阳能的年度投资总额应达到约 8300 亿美元，依据当前的政策趋势，每年的投资缺口将超过 4500 亿美元。然而，新油气田勘探和开采的资本及运营支出每年将达到 5700 亿美元，足以弥补风能与太阳能的投资缺口。

2 行动建议

(1) **政府应不再允许开发或批准新的油气田。**除了已经投产或正在开发的油气田之外，新增任何油气田都将面临无法实现 1.5 °C 目标或资产搁浅的巨大风险。按照净零目标，未来新增的油气田必须在寿命结束前停产退役，除非已投入生产的油气田不能满足需求。

(2) **各国政府必须为风能与太阳能的部署提供更多支持。**政府需要改进现有政策，并推出更加积极的政策措施，以增加全球的风能与太阳能产能。例如，建立减少可再生能源安装许可和许可延迟的政策框架、将可再生能源价值链本地化等，这些政策可以使可再生能源更能应对贸易战争、政治冲突和价格波动。

(3) **各国政府应创造有利的投资环境。**吸引公共和私人资本流向清洁能源转型，便于部署更多的风能与太阳能产能。目前，有悖于 1.5 °C 路径的新油气田勘探和开发的预测投资都高于部署风能与太阳能的投资缺口。

(4) **不应该只通过增加对天然气的依赖来解决当前的能源危机，尤其是欧洲。**各国政府和投资者应将此次危机看作进一步提升欧洲清洁能源雄心的机会，加强欧盟“减排 55%”（Fit for 55）计划、《欧洲绿色协议》（*European Green Deal*）等现有框架构建。

(5) **迫切需要彻底改革或废除投资条约。**允许各国政府实施与 1.5 °C 兼容的油气逐步淘汰途径，可以通过暂停进一步颁发石油与天然气勘探许可证、建立补偿制度等措施。

(6) **各国政府应更好地规范企业部门的长期目标。**政府的监管措施应具有确保企业实现雄心勃勃的长期目标的关键潜力，增加实质性标准，强制实施全面和经第三方核实的披露做法。

(7) 政府应针对企业的气候报告方法制定强制性要求。在要求制定之前，投资者可以通过自愿报告方法来填补这一空白。强制性标准将有助于编制标准化的材料信息，并在国家内部和国家之间不断披露，帮助金融部门引导资金流向。

(秦冰雪 编译)

原文题目: Navigating Energy Transitions: Mapping the Road to 1.5 °C

来源: <https://www.iisd.org/publications/report/navigating-energy-transitions>

国际智库为中国促进气候-贸易协同发展提出建议

10月19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）和美国能源基金会（Energy Foundation）联合发布题为《中国在应对气候-贸易关系中的国际作用》（*China's International Role in Navigating the Climate-Trade Nexus*）的报告，针对中国将贸易与气候问题纳入国际事务，促进气候-贸易的协同发展提出5条政策建议。报告的主要内容如下：

(1) 中国可以加强多边、诸边与双边层面的气候贸易外交接触，包括在重振世界贸易组织（WTO）《环境产品协定》（*Environmental Goods Agreement*）谈判中发挥领导作用，加快与欧盟的外交行动以批准并实施《中欧全面投资协定》（*EU - China Comprehensive Investment Agreement*）。

(2) 中国可以加强与WTO和二十国集团（G20）的政策协调，讨论欧盟提议的碳边界调整机制的贸易影响，同时主要通过设定碳价格下限的方式推进碳定价方面的国际合作。

(3) 中国新的国际发展合作机制，即第三方市场合作，可以通过考虑气候相关风险，兑现绿色“一带一路”倡议（BRI）承诺，扩大对可再生能源、适应性和韧性的投资，支持BRI投资者加快燃煤电厂的提前退役。

(4) 为了促进G20与七国集团（G7）的合作，中国和德国可以在G7提议的气候俱乐部（Climate Club）中担任联合主席，鼓励通过国家平台为BRI国家的公正能源转型提供融资，鼓励利用高等教育部门的作用加强低碳技术的联合研究，加快国内工业的脱碳进程。

(5) 进一步关注气候行动的健康协同效益，有利于说服气候俱乐部成员优先发展碳定价和逐步取消化石燃料补贴，同时也可以纠正采取碳边界调整机制与绿色补贴时可能发生的贸易摩擦。

(裴惠娟 编译)

原文题目: China's International Role in Navigating the Climate-Trade Nexus

来源: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2022/10/Chinas-international-role-in-navigating-the-climate-trade-nexus.pdf>

2022 年全球 CCS 项目数量出现创纪录式增长

10月18日，澳大利亚全球碳捕集与封存研究院（Global CCS Institute）发布题为《2022 年全球碳捕集与封存现状》（*Global Status of CCS 2022*）的报告，通过分析全球与区域层面碳捕集与封存（CCS）项目的发展趋势，指出全球应对气候变化的努力正从雄心壮志转向行动，这一点在 CCS 投资水平的数据中明显可见。然而，包括 CCS 投资在内的全球减排行动仍然严重不足。报告的主要结论包括：

（1）**全球 CCS 项目现状。**①截至 2022 年 9 月，全球共有 196 个 CCS 设施，其中 30 个处于商业运营阶段，11 个处于在建阶段，153 个处于高级开发阶段。②处于不同发展阶段的商业 CCS 项目的二氧化碳总捕集能力达到了每年 2.44 亿吨，同比增加 44%。

（2）**2021 年 9 月以来的重点里程碑事件。**①英国的 Drax 电站宣布了世界上最大的结合碳捕集与封存的生物质能（BECCS）项目，可每年捕集 800 万吨二氧化碳；②挪威开始建设全球首个垃圾焚烧 CCS 项目；③美国捕集技术企业 Entropy 的首个天然气发电二氧化碳捕集设施开始运行；④空气产品公司（Air Products）宣布在美国路易斯安那州建设全球最大规模的蓝氢项目；⑤全球首个直接空气捕集+地质封存商业设施在冰岛投入使用；⑥澳大利亚桑托斯公司（Santos）的 Bayu-Undan 天然气液化+海上地质封存 CCS 项目进入详细工程设计；⑦西方石油公司（Occidental Petroleum）与直接空气捕集公司 Carbon Engineering 合作，将在美国建设一个每年可捕集 50 万吨二氧化碳的项目。

（3）**区域趋势。**①美洲在 CCS 部署方面继续领先于世界，美国出台的《通货膨胀削减法案》（*Inflation Reduction Act, IRA*）为 CCS 提供了增强的 45Q 税收抵免法案，加拿大的 2022 年联邦预计将推出包括碳捕集、利用与封存（CCUS）税收抵免和其他 CCUS 战略规划。②在欧洲，丹麦政府未来 10 年计划为 CCS 投入 50 亿欧元，荷兰政府针对大型可再生能源项目的投入增加了 1 倍多，包括波兰、保加利亚和芬兰在内的其他欧洲国家将首次进入 CCS 市场。③在亚太地区，泰国宣布了首个 CCS 项目，中国首个百万吨项目启动运营，澳大利亚维多利亚州和西澳大利亚州宣布了新项目。④在中东和北非地区，CCS 持续受到国家自主贡献（NDCs）和净零承诺推动，在低碳氢气市场以及各种低碳工业化计划上具有超强潜力。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Global Status of CCS 2022

来源：<https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-of-ccs-2022/>

澳大利亚耗资 9000 万澳元启动“迈向净零”任务

10月11日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）启动了一项耗资 9000 万澳元的“迈向净零”任务（Towards Net Zero Mission），旨在帮助澳大利亚向低排

放经济转型。“迈向净零”任务是一项大规模的科学与合作研究计划，参与者包括研究团体、工业行业、政府和社区，其目标是在 2035 年之前帮助澳大利亚将钢铁与农业等最难减排的部门排放量减半。

难减排部门的转型不仅仅是利用新技术解决全球性问题，还要通过建立国家能力、改变生活与工作方式，将全球性问题转变为新的经济增长。资源与农业等产业是澳大利亚的优势，因此必须使这些产业共同发展，并与社区合作，以了解新的科学技术和经营方式带来的影响与机会。

“迈向净零”任务将在难减排行业采取以下重点措施：①支持发展可盈利、可持续的低排放农业；②确定开发新的低排放钢铁与铁矿石工艺所需的条件；③确定开发可持续航空燃料所需的条件，以支持航空业；④通过新的合作、分析和支持，帮助各地区向净零过渡；⑤通过使用和扩大碳封存等负排放技术，加强澳大利亚的碳抵消能力。

(王田宇 刘燕飞 编译)

原文题目：CSIRO on a Mission to Chart Australia's Low Emissions Future

来源：<https://www.csiro.au/en/news/News-releases/2022/CSIRO-on-a-mission-to-chart-Australias-low-emissions-future>

美机构指出气候政策需采取逆向归纳法以实现净零目标

10月12日，未来资源研究所（Resources for the Future, RFF）发布题为《净零目标迫使气候政策采取逆向归纳法》（*A Net-Zero Target Compels a Backwards Induction Approach to Climate Policy*）的报告指出，净零路径需要一种不同于以往开放式增量（open-ended incremental）的气候决策方法，并据此提出气候政策需采取逆向归纳法（backwards induction approach）来实现净零目标。

世界各地的司法管辖区越来越多地通过承诺净零目标来说明其对 2015 年《巴黎协定》的贡献。在此背景下，本报告提出气候政策需采取逆向归纳法方法来实现净零目标。采取逆向归纳法的原因主要包括：①净零目标的主要动机，除了实现《巴黎协定》目标之外，还在于意识到应对全球气候变化挑战的紧迫性。作为一个理性的目标，其必须具有可信度，并在政策路径上保持动态一致性。②逆向归纳法，类似于在有限博弈中识别解决策略的数学方法，能够以可信度为中心的政策设计得以实现。它规定了政策路径设计的核心目标，即从正确的价格导向转为通过承诺来纠正预期，继而影响预期。

采取逆向归纳法的要求主要包括：①可信度与对私人投资决策的预期作用密切相关。要使世界在 2050 年实现净零排放的减排路径，就需要大力调动私人资本。本报告指出约 70% 的融资需求将不得不由私营部门提供，而公共资金起到了催化剂的

作用。②为了实现净零排放，目标函数（objective function）必须从最小化的成本政策转变为最大化的可信度政策。③实施逆向归纳法的监管战略主要包括两个基本要素，一是通过更严格的未来政策承诺来推进变革的政策工具，二是对偏离既定排放路径采取行动的合规机构。

（刘莉娜 编译）

原文题目：A Net-Zero Target Compels a Backwards Induction Approach to Climate Policy

来源：<https://www.rff.org/publications/working-papers/a-net-zero-target-compels-a-backwards-induction-approach-to-climate-policy/>

前沿研究动态

放牧大型草食动物会使土壤碳库更加稳定

土壤是陆地生态系统最大的碳库，大型草食动物的存在可能会使生态系统地上生物量减少，从而对生态系统的碳储量产生影响。10月17日，来自印度科学学院（Indian Institute of Science）的研究团体在《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表题为《放弃放牧大型草食哺乳动物可能会破坏土壤碳库的稳定性》（Loss of Grazing by Large Mammalian Herbivores Can Destabilize the Soil Carbon Pool）的文章指出，生活着大型草食动物的草场区域，其土壤碳（soil-C）和土壤氮（soil-N）的年际波动比没有草食动物生活的原始草场低30%~40%，也就是说，放牧大型草食动物会使土壤碳库更加稳定。

研究人员基于一项为期16年（2006—2021年）的田间对照实验，通过分析排除牦牛和野山羊等大型草食动物影响后的草场地块土壤化学成分，记录和比较土壤中碳和氮的年际变化。结果表明：①土壤碳库有较大的年际波动，并非传统意义上的惰性碳库；②放牧活动对沙质土壤碳库稳定性的影响比细质土壤更大；③大型草食动物生活的草场土壤中，碳和氮的年际波动比原始草场低30%~40%，可能是因为草场植被经过草食动物的摄入和排出，影响了草场微生物群落组成和其觅食方式以及土壤团聚体的形成等，进而使得氮沉降降低，减少了土壤碳流失。

（秦冰雪 编译）

原文题目：Loss of Grazing by Large Mammalian Herbivores Can Destabilize the Soil Carbon Pool

来源：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2211317119>

《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