

科学研究动态监测快报

2019年8月1日 第15期(总第273期)

气候变化科学专辑

- ◇ 加拿大科学院理事会评估本国的气候风险
- ◇ OECD 报告分析气候变化和空气污染的共同经济影响
- ◇ 气候波动导致全球粮食大幅减产
- ◇ 温度升高将导致全球损失 8000 万份工作生产力
- ◇ 气候变化和森林砍伐正在共同推动热带物种灭绝
- ◇ 气候变化诉讼在全球快速蔓延
- ◇ 澳大利亚恐将成为全球主要的化石燃料排放国之一
- ◇ 非洲可再生能源的挑战和机遇
- ◇ 英国推出最大的碳捕集项目支持零排放经济
- ◇ 全球树木恢复潜力为 9 亿公顷
- ◇ 人为碳排放超过阈值或将引发严重的环境破坏

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

气候变化事实与影响

加拿大科学院理事会评估本国的气候风险	1
OECD 报告分析气候变化和空气污染的共同经济影响	2
气候波动导致全球粮食大幅减产	3
温度升高将导致全球损失 8000 万份工作生产力	4
气候变化和森林砍伐正在共同推动热带物种灭绝	5

气候政策与战略

气候变化诉讼在全球快速蔓延	6
澳大利亚恐将成为全球主要的化石燃料排放国之一	7

气候变化减缓与适应

非洲可再生能源的挑战和机遇	9
英国推出最大的碳捕集项目支持零排放经济	12

前沿研究动态

全球树木恢复潜力为 9 亿公顷	12
人为碳排放超过阈值或将引发严重的环境破坏	13

专辑主编: 曲建升
本期责编: 董利苹

执行主编: 曾静静
E-mail: donglp@llas.ac.cn

气候变化事实与影响

加拿大科学院理事会评估本国的气候风险

2019年7月4日，加拿大科学院理事会（Council of Canadian Academies, CCA）发布题为《加拿大最严重的气候变化风险》（*Canada's Top Climate Change Risks*）的报告，从国家角度概述了加拿大面临气候变化风险威胁的12个主要领域，所有这些领域都可能在今后20年中造成重大损失、损害或破坏。

加拿大的气温上升速度是全球平均水平的2倍。在未来20年，气候变化的影响将越来越大。加拿大各级政府开展过的气候变化风险研究，都是聚焦于行业或部门层面，很少有从全国层面出发的研究。加拿大国库委员会秘书局（Treasury Board of Canada Secretariat）委托CCA评估审查加拿大最严重的气候风险及其相对意义，从整个政府的范围对气候变化风险进行全面审查。为了解决这个问题，CCA召集了一个由7名具有经济学、人类健康学、地球科学、社会科学以及气候变化适应和风险评估背景的专家小组。另有17名专家在专家讲习班上提供了他们的知识和见解。报告根据潜在损害的程度和可能性确定风险区域，并根据社会适应和减少负面结果的能力对风险区域进行评分。主要结论包括：

（1）12个主要的风险领域是：农业与粮食、沿海社区、生态系统、渔业、林业、地缘政治动态、治理与能力、人类健康与保健、土著生活方式、北方社区、有形基础设施和水资源。6个领域的风险最为严重（表1），包括有形基础设施、沿海社区、北方社区、人类健康与保健、生态系统和渔业。

表1 加拿大面临的气候变化风险的前六大领域

领域	描述
有形基础设施	暴雨、大风和洪水对房屋、建筑物和关键基础设施造成风险；增加断电和电网故障的可能性；基础设施故障的风险不断增加。
沿海社区	海平面上升和风暴潮引起的淹没、盐水入侵和海岸侵蚀对沿海基础设施、财产和居民造成的损害。
北方社区	冻土融化导致建筑物、道路、管道、电力线和简易机场受损；因升温造成进入社区和设施的机会减少或中断；由于海上交通增加和夏季海冰减少而导致海上事故风险范围增加。
人类健康与保健	因极端天气事件、热浪、环境空气质量下降和媒介传播病原体范围增加伴随的一些危害，对人类身心健康造成不利影响。
生态系统	对以下因素造成危害，包括生物多样性、生态系统复原力和生态系统为人们提供一系列好处，如环境管理、自然资源供应、生境，以及获得文化上重要的活动和资源。
渔业	因海洋与淡水条件改变、海洋酸化、入侵物种和害虫等因素的影响，导致鱼类种群减少和渔业生产力/复原力变弱。

（2）气候变化风险是复杂和相互关联的，其影响会通过自然和人类系统以难以预料的方式传播。气候变化风险往往相互关联，跨越自然和人类系统。特别是，气候变化对有形基础设施、水和生态系统的影响可能会对许多其他领域产生连锁效

应，包括依赖于它们的自然和人类系统。这些相互联系和相互依赖性使气候变化风险分析以及适应规划和实施具有挑战性。

(3) 通过适应措施来减少脆弱性或暴露度，可以有效降低所有 12 个领域的风险。适应行动肯定会减少与气候变化有关的损害或成本，然而单靠适应无法彻底消除任何风险。可以通过以下方式使适应行动的有效性最大化：①在设计适应战略时，考虑各风险之间的系统互连；②逐步淘汰并避免适应不良行为（即增加排放或加剧其他领域风险的行动）；③利用适应进展中的所有机会；④在评估适应机会时，考虑社会背景、成本与技术可行性；⑤支持兼顾减排和其他政策目标的共同效益的适应方案。

(4) 需要更深入地探索与了解加拿大土著居民面临的气候变化风险及相关的适应潜力。土著生活方式是一个独特的风险领域，应该联合土著居民，通过包容性和反思性过程进一步评估土著居民的气候风险。加拿大政府可以通过与土著居民合作制定社会、文化和经济相关的适应措施，投入额外的支持和投资，提高土著居民的能力。

(5) 优先考虑 3 个方面的行动，包括协调与合作、能力建设以及资产和运营，可以指导联邦对 12 个气候变化风险领域的应对。这将确保不会忽略任何主要风险领域，并根据对适应角色、需求和紧迫性的详细评估来分配政府资源。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Canada's Top Climate Change Risks

来源：<https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2019/07/Report-Canada-top-climate-change-risks.pdf>

OECD 报告分析气候变化和空气污染的共同经济影响

2019 年 7 月 3 日，经济合作与发展组织（OECD）发布题为《气候变化与室外空气污染的经济相互作用》（*Economic Interactions Between Climate Change and Outdoor Air Pollution*）的报告指出，在不采取新政策的情况下，随着时间的推移，气候变化对经济的影响大于空气污染对经济的影响。预计到 2060 年，全球气候变化造成的经济损失几乎占 GDP 的 3%，空气污染造成的经济损失约占 GDP 的 1%。这两个环境问题造成的损失大部分发生在经济相对脆弱的亚洲和非洲，农业部门遭受的经济损失最大。

气候变化和室外空气污染是现代社会面临的两个最具挑战性的环境问题，两者之间的相互作用已得到广泛认识。然而，关于气候变化和空气污染对未来几十年全球经济的影响，人们知之甚少。理解气候变化和空气污染对经济的共同影响至关重要。报告首次分析了在缺乏应对这些挑战的新政策（即不作为的代价）情况下，全球气候变化和室外空气污染（PM_{2.5} 和臭氧）到 2060 年造成的共同经济后果。虽然将气候变化减缓和空气污染控制政策结合起来可以产生显著的协同效益，但全面分析综合政策行动的益处仍需留待未来进行研究。

报告确定了气候变化与空气污染之间的四种主要相互作用类型：①经济损失对排放水平的影响；②温室气体的污染效应和空气污染物的辐射强迫潜力；③生物物理系统中的相互作用；④经济系统中的相互作用。建模框架可以量化每一个类型的影响，但是没有足够的数量化总体影响。因此，该报告没有反映气候与空气污染之间的总体相互影响。

在模型预测的最初几十年里，空气污染造成的经济后果往往占主导地位，总体损失仍然相对较小。但是，随着时间的推移，来自气候变化和空气污染的反馈越来越强，成本也在增加。由于气候变化影响比空气污染影响持续的时间更长，预计气候变化对经济的长期影响要大得多。这两个环境问题造成的损失大部分发生在经济相对脆弱的亚洲和非洲。其中，农业部门遭遇的损失最大，气候变化和空气污染都对其产生严重的不利影响，特别是全球小麦生产受到显著影响。

模型结果表明，经济损失对排放的影响相对较小。虽然在受影响最严重的地区（如印度），由于经济活动减少，排放量可能会有一些较大的减少，但其幅度仍然有限。此外，尽管各种空气污染物对气候有显著的强迫作用，但空气污染物对全球平均气温的净影响相对较小，因为一些污染物（如黑碳）有升温效应，而另一些污染物（如气溶胶，尤其是二氧化硫）有冷却效应。

在大多数地区和部门，经济系统中的相互作用都存在着较小的正向交互作用。其原因可能是，为共同应对气候变化和大气污染的危害，经济结构进行了调整。调整国际贸易格局，以同时适应气候变化与空气污染的冲击也有助于经济作出反应。国际贸易格局的变化限制了大多数新兴经济体和发展中经济体的成本，在某些情况下可能显著提振经济。在其他地区（特别是印度），如果同时考虑到气候变化和空气污染的影响，其经济后果会更大（即负向交互作用）。空气污染和气候变化都对劳动生产率产生负面影响，从而迫使各部门采取更昂贵的措施来应对负面的生产率冲击。

在生物物理系统中，两个环境问题的相互作用结果缺乏相关的数据。此外，气候变化和空气污染的经济后果不包括过早死亡和极端气候事件的经济后果。尽管存在这些限制，该报告首次对气候变化和空气污染的共同宏观经济影响进行了定量分析，并阐明了这两个问题如何影响着世界不同地区的不同经济部门。因此，该报告的研究结果有助于将未来的研究重点放在气候变化和空气污染综合政策的效益上。

（廖琴 编译）

原文题目：Economic Interactions Between Climate Change and Outdoor Air Pollution

来源：https://www.oecd-ilibrary.org/environment/economic-interactions-between-climate-change-and-outdoor-air-pollution_8e4278a2-en;jsessionid=D5eo-jjW2kmHDbkaft4suS3m.ip-10-240-5-47

气候波动导致全球粮食大幅减产

2019年7月3日，《科学进展》（*Science Advances*）发布题为《同步作物歉收与气候导致的产量变异》（Synchronous Crop Failures and Climate-Forced Production

Variability) 的文章显示, 1980—2010 年厄尔尼诺南方涛动、印度洋偶极子、热带大西洋变率和北大西洋涛动 4 种主要的气候变异模式在全球玉米、大豆和小麦总产量变异性中的相对贡献分别为 18%、7% 和 6%。

大规模的气候变异模式可能迫使广泛的作物产量异常, 因此, 往往被视为粮食安全的风险。来自美国哥伦比亚大学 (Columbia University) 国际气候与社会研究所 (International Research Institute for Climate and Society)、国际粮食政策研究所 (International Food Policy Research Institute) 和中国华中农业大学 (Huazhong Agricultural University) 的研究人员量化了厄尔尼诺南方涛动 (El Niño Southern Oscillation, ENSO)、印度洋偶极子 (Indian Ocean Dipole, IOD)、热带大西洋变率 (tropical Atlantic variability, TAV) 和北大西洋涛动 (North Atlantic Oscillation, NAO) 4 种主要的气候变异模式对作物产量差异的相对贡献。研究结果显示: ①1980—2010 年 ENSO、IOD、TAV 和 NAO 4 种气候变异模式在全球玉米、大豆和小麦总产量变异性中的贡献分别为 18%、7% 和 6%。②气候变异模式造成的农业风险在全球范围内的分布并不均匀。在非洲大部分地区 and 巴西东北部, 这 4 种主要的气候变异模式对作物产量差异的相对贡献高达 40%~65%。在其他地区, 这 4 种主要的气候变异模式对作物产量差异的相对贡献又可以低到 10% 以下。③受影响最严重的是发展中国家生计依赖农作物产量、没有能力购买正规保险的贫困农民。④近年来, ENSO 是造成全球范围内同步作物歉收的主要原因。

(董利莘 编译)

原文题目: Synchronous Crop Failures and Climate-Forced Production Variability

来源: <https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaaw1976>

温度升高将导致全球损失 8000 万份工作生产力

2019 年 7 月 1 日, 国际劳工组织 (International Labour Organization, ILO) 发布的题为《在一个更温暖的地球上工作: 热应激对劳动生产率和体面劳动的影响》(Working on a Warmer Planet: the Effect of Heat Stress on Productivity and Decent Work) 的报告显示, 到 2030 年, 因温度升高全球损失的工作时间在工作总时间中的占比将高达 2.2%, 相当于 8000 万个全职工作岗位的工作时间。届时, 全球经济损失将高达 2400 亿美元。

热应激 (Heat Stress) 是指在高于 35 °C 的温度下, 热量超出人类身体可承受的范围而造成生理损伤。高温工作环境是一种职业健康风险, 它限制了工人的身体功能和工作能力, 从而限制了生产力。在极端情况下, 它可能导致工人中暑, 甚至可能威胁工人生命。

在本世纪末全球气温上升 1.5 °C 情景下, 预计到 2030 年, 因温度升高工人无法工作或不得不以较慢的速度工作, 全球损失的工作时间在工作总时间中的占比将高达 2.2%, 相当于 8000 万个全职工作岗位。届时全球经济损失将达 2400 亿美元。

农业是受高温影响最严重的行业。全球有 9.4 亿人从事农业工作。预计到 2030 年，热应激在农业部门造成的工作时间损失将占全球工作总时间损失的 60%。建筑业也将受到严重影响，损失的工作时间将占 19%。其他受影响部门包括旅游、运输、资源回收、维修、体育等。

高温对工作的影响在全球范围内的分布并不均匀。预计失去工作时间最多的地区将分布在南亚和西非，到 2030 年，这两个地区将丧失约 5%的工作时间，分别相当于约 4300 万个全职工作岗位和 900 万个全职工作岗位。

此外，最贫困地区的人口将遭受最严重的经济损失。预计中低收入国家将遭受最严重的打击，因为这些国家拥有的资源较少，无法有效适应高温。因此，热应激的经济损失将加剧这些国家已经存在的经济劣势。

该报告呼吁各国通过以下措施加大相关政策的设计、资助和实施力度，以帮助工人应对热应激风险：①通过调整经济结构、能源结构转型、植树造林等措施，减缓气候变化，在本世纪末将全球变暖控制在 2 °C 以内。②建设适当的基础设施，为工人提供较凉爽的工作环境。③开发、构建高温预警系统。④完善职业安全与健康领域的国际劳工标准，并推动其实施。⑤将高温危害及其应对纳入国家职业安全与健康政策。⑥对工人进行职业教育和培训，使其掌握应对高温的知识与技能。

(董利莘 编译)

原文题目：Working on a Warmer Planet: the Effect of Heat Stress on Productivity and Decent Work

来源：https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_711919/lang--en/index.htm

气候变化和森林砍伐正在共同推动热带物种灭绝

2019 年 7 月 8 日，《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*) 发表了题为《全球热带森林的气候连通性丧失》(*Global Loss of Climate Connectivity in Tropical Forests*) 的文章显示，若热带森林的气候连通性良好，到 2070 年，即便在 RCP2.6 情景下，热带物种也将经历 0.77 °C 的变暖，并且目前全球超过 62% 的热带森林已失去了气候连通性，气候变化和森林砍伐正在共同推动热带物种灭绝。

气候变化是 21 世纪物种面临的最严峻挑战。已有研究表明，在气候变化影响下，为了寻求适应生存的小气候、免于遭遇灭绝的厄运，许多动植物已开始转移其栖息地，向高海拔地区或向极地地区迁移。这种栖息地转移已成为物种适应气候变化免遭灭绝厄运的一种机制。大多数陆地生物多样性集中在热带地区，包括最易受到气候变暖影响的物种。但热带雨林中广泛、持续的森林砍伐可能阻碍物种栖息地的转移。

来自英国谢菲尔德大学 (University of Sheffield)、美国普林斯顿大学 (Princeton University)、英国约克大学 (University of York) 等机构的研究人员基于全球气候数据库 (WorldClim database)，将 2000—2012 年全球森林的砍伐情况纳入考虑，假设种群跨越非森林移动到适当栖息地的最长距离是 2 km，使用 Had GEM2-A 一般循环

模型（HadGEM2-A general circulation model）模拟评估了在两种代表性浓度路径（Representation Concentration Pathways, RCP）情景下（RCP2.6 和 RCP8.5）全球热带物种的迁移潜力。研究结果显示：①若热带森林的气候连通性良好，到 2070 年，在 RCP2.6 情景下，热带物种将经历 0.77 °C 的变暖，在 RCP8.5 情景下，将遭遇高达 2.6 °C 的气候变暖。②在自然界中，温度升高并不是物种生存的唯一威胁。2000—2012 年，持续的森林砍伐导致超过 27% 的幸存热带森林的气候连通性丧失。随着森林损失面积的加大，热带森林气候连通性的下降速度将进一步加快。③森林砍伐导致栖息地破碎化，目前，超过 62% 的热带森林（约 1000 万平方公里）失去了气候连通性，已无法支持种群进行栖息地转移。这意味着野生动植物将难以摆脱气候变化的影响。这增加了脆弱物种灭绝的可能性。④通过限制森林砍伐、创建气候走廊提高热带森林的气候连通性和生物种群复原力已成为阻止全球生物灭绝的优先事项。

（董利苹 编译）

原文题目：Global Loss of Climate Connectivity in Tropical Forests

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-019-0529-2>

气候政策与战略

气候变化诉讼在全球快速蔓延

2019 年 7 月 4 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）、LSE 气候变化经济和政策中心（Centre for Climate Change Economics and Policy, CCCEP）、哥伦比亚大学法学院的萨宾气候变化法律中心（Sabin Center for Climate Change Law at Columbia Law School）和利兹大学（University of Leeds）联合发布题为《全球气候变化诉讼趋势：2019 年简况》（*Global Trends in Climate Change Litigation: 2019 Snapshot*）的报告指出，1990—2019 年 5 月全球至少有 28 个国家提起了气候变化诉讼，气候变化诉讼在全球快速蔓延。

报告基于世界气候变化法律数据库和美国气候变化诉讼数据库，对 1990 年以来全球记录在案的诉讼案例进行分析，主要结果为：①气候变化诉讼作为加强气候行动的一种工具，在各司法管辖区继续扩大。②1990 年以来，全球至少有 28 个国家共提出了 1328 项气候变化诉讼，其中超过 3/4 是在美国提出的。③大多数诉讼将政府作为被告，但越来越多的诉讼开始针对温室气体排放量最高的公司。④投资者、股东、城市和各州也面临着与气候变化相关的诉讼。⑤低收入和中等收入国家的气候变化诉讼数量和重要性都在增加。其他结论包括：

（1）外界愈加重视将气候变化诉讼作为影响政策结果和企业行为的工具。战略性案例旨在迫使各国政府在气候问题上更有雄心或加强现有立法，针对主要排放

国的案例则要求赔偿损失和损害。普通案例和监管性案例越来越多地包括气候变化方面的论据，让法庭接触到气候科学与与气候相关的论据。

(2) 人权和科学在气候变化诉讼中正发挥着越来越重要的作用。尽管在确定因果关系方面存在挑战，但在一些战略性案件中，法官对气候变化诉讼的人权基础越来越有共鸣。新的诉讼还利用归因科学的进步，在特定排放源与气候相关危害之间建立因果关系。

(3) 气候变化诉讼的地域范围继续扩大。目前美洲、亚太地区、欧洲，以及低收入和中等收入国家，都出现了诉讼案例。但执行判决的效率和效力还存在问题。

(4) 诉讼可以鼓励私人公司和投资者更多地考虑气候风险。几个司法管辖区的原告对投资基金和公司提出了索赔，理由是它们未能将气候风险纳入决策，也未能向受益人披露气候风险。

(5) 到目前为止，还没有足够的证据表明气候变化诉讼的影响。需要对法庭以外的影响进行更多的评估。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Global Trends in Climate Change Litigation: 2019 Snapshot

来源: http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2019/07/GRI_Global-trends-in-climate-change-litigation-2019-snapshot-2.pdf

澳大利亚恐将成为全球主要的化石燃料排放国之一

2019年7月8日，气候分析组织（Climate Analytics）发布题为《评估澳大利亚全球化石燃料碳足迹的重要性》（*Evaluating the Significance of Australia's Global Fossil Fuel Carbon Footprint*）的报告指出，澳大利亚正在规划的扩大矿物燃料资源的开发既与全球应对气候变化的努力背道而驰，也不符合实现《巴黎协定》目标所需的全球能源转型。

2017年，澳大利亚国内化石燃料消费产生的CO₂排放量约占全球化石燃料燃烧排放的1.4%。如果将澳大利亚目前出口的煤炭、石油和天然气出口的排放（占全球排放总量的3.6%）考虑在内，澳大利亚的全球碳足迹将提高到5%左右。这相当于全球第五大二氧化碳排放国俄罗斯的温室气体总排放量。澳大利亚是全球最大的热能和冶金用煤出口国，2016年约占全球煤炭贸易的29%，并将很快成为全球最大的天然气出口国。因此，澳大利亚的全球碳足迹影响深远。2017年，澳大利亚出口的煤炭和天然气CO₂排放量分别占全球化石燃料燃烧CO₂排放量的2.9%和0.6%左右。

在批准了《巴黎协定》后，澳大利亚必须迅速减少国内温室气体排放，以符合该气候条约的长期温度目标。与此相反，澳大利亚的排放量却在增加，而且很可能会持续增加到2030年，远远不能实现当前政府根据《巴黎协定》制定的在2005年排放水

平上减少 26%~28%的目标。分析发现,到 2030 年,澳大利亚国内化石燃料燃烧直接排放的二氧化碳总量(不包括逸散排放)将与 2005 年水平大致相同;包括逸散排放在内,到 2030 年,化石燃料使用的排放量预计将比 2005 年高出 15%左右。

2005—2017 年,煤炭、天然气和石油生产(开采和加工)过程中产生的逸散排放约占排放增长的 35%(不包括土地利用变化和林业),成为仅次于交通运输行业的第二大排放增长源。在此期间,逸散排放增加的最大来源是液化天然气和天然气生产的扩张。澳大利亚的液化天然气产量增长迅速,到 2030 年,其对全球排放的贡献可能比目前水平翻一番。到 2030 年,逸散排放预计将比 2017 年增长 32%左右,其中最大的增长来自煤炭开采的扩张,其次来自液化天然气产量的增加。这一数字高于 2017 年 12 月澳大利亚政府的预测,主要是因为政府的预测假设天然气开采过程中的甲烷损失比气候分析组织的计算结果要低(而且可能不那么现实)。

要实现《巴黎协定》将全球变暖控制在 2 °C 以下的长期目标,并努力将全球变暖控制在 1.5 °C 以内,这意味着化石燃料排放的二氧化碳必须尽快达到峰值,然后迅速下降。根据 IPCC 1.5 °C 特别报告,到 2030 年,全球二氧化碳排放量需要比 2010 年水平低 40%~59%(比 2005 年水平低 33%~54%)。展望未来,有必要提出这样一个问题:澳大利亚计划将多少份额的符合《巴黎协定》全球二氧化碳排放总量推向国际市场?

由于在符合《巴黎协定》的情况下,二氧化碳排放量需要减少,因此,澳大利亚在国际市场上排放的每一吨二氧化碳都将在接下来的每一年允许排放的二氧化碳排放量中占据更大的份额。如果全球二氧化碳减排量在 2030 年接近 IPCC 预测的中值——比 2010 年减少 45%或者比 2005 年减少 38%,那么根据目前的政策和出口预测,澳大利亚将占符合《巴黎协定》全球二氧化碳排放总量的 13%(11.9%~17.4%)。澳大利亚化石燃料出口的排放量将占 10.4%(9.5%~13.9%)。迄今为止最大的增长将来自煤炭出口(热力和冶金),可能约占 8.1%(7.4%~10.9%),其中热力煤占 3.9%,液化天然气约占 1.8%。

在此背景下,一个重要的问题是,澳大利亚目前预计的化石燃料出口可以由一个正在执行《巴黎协定》的全球市场所消化,这一说法是否合理?

对于煤炭而言,这些预计的出口无法被全球市场所消化。随着《巴黎协定》的实施,热力煤预计将迅速退出电力市场。IPCC 1.5 °C 特别报告发现,到 2030 年,与《巴黎协定》兼容的能源转型路径使煤炭一次能源贡献率比 2010 年降低 59%~78%(比 2005 年降低 53%~75%)。对于经济合作与发展组织(OECD)国家来说,需要更快地减少煤炭发电量,到 2030 年达到接近零的水平。假设这些减排目标处于中等水平,澳大利亚煤炭出口(热力和冶金)预测的 2030 年排放量约占当年与《巴黎协定》兼容的煤炭排放量估算值的 32%(25%~46%)。由于国际煤炭贸易约占煤

炭总需求的 1/5，根据《巴黎协定》的实施要求，全球煤炭使用量需大幅减少，这可能很快会迫使各国进口煤炭的需求下降。澳大利亚对热力煤需求的主要扩张完全不符合《巴黎协定》的全球执行情况。

在液化天然气市场和《巴黎协定》的实施方面，则呈现出一幅更为微妙的情形。人们普遍预计，全球电力行业的天然气需求将在未来 10 年保持接近或略低于目前水平，然后才会从本世纪 20 年代末开始下降。此外，到 2030 年，澳大利亚的液化天然气出口将占当年符合《巴黎协定》的天然气排放量的 4% 左右。这意味着，尽管液化天然气市场可能会疲软，但在至 2030 年实施《巴黎协定》期间，市场消化澳大利亚预计的液化天然气出口并非不可能。2030 年以后，这种可能性似乎要小得多。

随着全球实现《巴黎协定》目标，电力和热力行业的天然气市场可能从本世纪 30 年代开始迅速下滑。换句话说，天然气具有过渡的作用，但这种作用是有限的，不需要进一步扩大天然气的生产能力。这意味着，根据《巴黎协定》的实施，澳大利亚为应对预计在本世纪 20 年代末以后的大规模需求而计划的额外储量勘探，很可能成为一项搁浅资产。

综上所述，澳大利亚正在规划的扩大矿物燃料资源的开发既与全球应对气候变化的努力背道而驰，也不符合实现《巴黎协定》目标所需的全球能源转型。全球现有化石燃料储量的绝大部分都应该留在地下不予开采。

澳大利亚对煤炭和天然气密集型开发的重视，与其对气候变化的高度脆弱性形成了鲜明对比。科学界已经预测了气候变化对全球和澳大利亚较工业化前水平上升 1.5 °C 的重大影响，包括极端温度、极端降水、干旱、水资源、主要农作物减产风险、珊瑚礁白化，以及由于极端降水和海平面上升导致的洪水风险的增加。IPCC 1.5 °C 特别报告指出，如果全球变暖超过 1.5 °C 的温度上限，未来与气候相关的风险和影响将显著增加。在气温升高的情况下，一些影响可能是长期的或不可逆转的，例如一些重要的国家和国际生态系统的丧失，如大堡礁，以及成千上万动植物物种的丧失和灭绝。

(曾静静 编译)

原文题目：Evaluating the Significance of Australia's Global Fossil Fuel Carbon Footprint

来源：https://climateanalytics.org/media/australia_carbon_footprint_report_july2019.pdf

气候变化减缓与适应

非洲可再生能源的挑战和机遇

2019 年 6 月 19 日，德国观察 (Germanwatch) 发布题为《非洲可再生能源的最佳实践》(*Best Practices on Renewable Energy in Africa*) 的报告，分析了非洲可再生能源的现状、挑战和机遇，并讨论了下一步需要采取的措施。

1 非洲可再生能源现状

电力和能源是非洲大陆当今面临的关键问题，大约 2/3 的人口无法获得电力服务。目前，在非洲使用的所有能源中，有一半为传统生物质消耗。电力供应不足与日益增长的电力需求对非洲的发展构成了真正的威胁。非洲国家必须将其经济和社会政策与能源计划结合起来，以实现其发展目标和可持续发展目标的第 7 项目标（SDG7），即确保所有人在 2030 年前都能获得负担得起、可靠、可持续和现代化的能源。

解决非洲能源获取问题的关键在于向可再生能源转型。可再生能源在非洲大陆的潜力巨大。到 2030 年，可再生能源发电的份额可能会增长到 50%。集中式太阳能、光伏发电和风力涡轮机已经遍布非洲大陆。目前，非洲已经实施了许多促进可再生能源使用的计划和倡议，例如《非洲电力》（*Electric Africa*）、《非洲联盟可再生能源合作计划》（*African-EU Renewable Energy Cooperation Programme, RECP*）和《非洲可再生能源倡议》（*African Renewable Energy Initiative, AREI*）。非洲国家也表现出对可再生能源的政治意愿和初步承诺，制定了国家能源计划和目标。一些国家已采取了可再生能源政策，并正在制定监管政策。

2 非洲推广可再生能源的挑战

可再生能源的实施因各国情况而异，这有时妨碍了泛非洲（pan-African）能源政策的协调。治理和合作工具（如 AREI）已经开发出来，但是许多非洲能源行动者仍然对其不了解，并且缺少通过这些倡议进行具体执行的能源项目，这样就很难吸引投资。如果缺少投资，大多数非洲国家在可再生能源、气候融资和能源项目管理技能方面也将缺乏技术和知识支持。

技术问题是非洲推广可再生能源成功与否的主要因素。生物质能、水力发电、风力发电和太阳能发电 4 项关键技术潜力巨大，而且越来越便宜。然而，在可再生能源技术的可获得性方面仍然存在一些技术挑战，包括：①缺乏天气数据，无法提供关于太阳能和风能资源可用性的信息，也无法将极端天气事件纳入项目规划；②偏远社区的经济可能导致缺乏合格的可再生能源电工，以及无法充分利用技术支持中心。

非洲的可再生能源市场非常年轻，必须进一步发展。在撒哈拉以南地区，连接到电网的家庭很少，电网时常不稳定，非洲公民的断电时间是最长的。此外，非洲的相对电价仍然很高，能源部门非常需要投资，并且需要私营部门的参与。然而，为当地公司的能源项目获得资金仍然不容易。最大的挑战之一仍然是能源需求的增长，促进经济增长和扩大现代能源使用的解决方案必不可少。到 2030 年，非洲的电力需求预计将增加 2 倍，这意味着电力部门每年平均需要 700 亿美元的投资。可再生能源可以满足这一日益增长的需求。

3 非洲可再生能源的潜力

所有非洲国家都拥有巨大的可再生能源潜力，这为非洲大陆带来了真正的机遇。这种巨大的潜力可以增强非洲能源部门对投资者的吸引力。可再生能源的装机容量现已超过煤炭，非洲是这一进程中的关键参与者。现在，政府的支持机制鼓励对可再生能源的投资，比如上网电价或价格拍卖。

非洲具有后发优势，因为大多数能源基础设施尚未建成。与高度工业化国家相比，可再生能源转型更为温和，而且有可能避免化石燃料陷阱。因此，非洲可能比大多数工业化国家走得更快。非洲大陆极易受到气候变化的影响，提供来自高度受影响大陆的解决方案，对国际社会来说将是积极和令人鼓舞的，使得非洲国家能够成为气候变化的领导者。建立非洲能源协调机制（如 AREI），应帮助最脆弱的国家和人民获得清洁、可负担及可靠的能源。可再生能源可以成为非洲国家合作和共同制定政策的机会。

非洲快速增长的电力需求为非洲的可再生能源开发和投资提供了巨大的潜力。可再生能源投资将占发电总投资的 2/3，或每年高达 320 亿美元。此外，可再生能源技术可以在当地小规模推广，使新的融资和使用形式成为可能。

4 下一步需要采取的措施

由于非洲各国的经济概况以及能源资源禀赋和需求不同，各国必要的行动和政策也将不同。然而，从广泛的角度看，非洲大多数国家都想朝着同样的目标努力，即确保可持续的能源供应和能源安全，使能源结构多样化，以及获得社会经济和环境效益。因此，下一步将需要采取以下步骤：

（1）建立国家能源框架和战略。加快可再生能源的实施需要各国政府、政策制定者和监管机构建立一个能源制度框架和国家战略。能源政策应以综合方式进行规划，与其他发展政策协调。作为一个跨领域的问题，能源可以在减少贫困、减少公共交通和农业污染方面带来益处。

（2）采取促进投资的措施鼓励公私合作。需要采取促进投资的措施来吸引国内和国外投资者，并鼓励公私伙伴关系（Public-Private Partnership）分担投资成本、风险和收益。与此同时，有必要提高地方金融机构对并网和离网可再生能源市场的认识。

（3）开展非洲区域合作，实施大规模可再生能源项目。区域合作应促进可再生能源的大规模部署。实际的合作机制（如 AREI），应以建设性和有效的方式加以利用，非洲大陆的整个能源部门（如民间社会、私营部门和学术界等）应作出承诺、制定治理规则并参与其中。

（4）加大对离网可再生能源解决方案的投资，以解决能源获取问题。即使大规模实施可再生能源，离网可再生能源解决方案对改善现代能源服务的可获得性和减少贫困也非常重要。这将需要专门的政策和监管框架，以促进潜在的投资。

（廖琴 编译）

原文题目：Best Practices on Renewable Energy in Africa

来源：<https://germanwatch.org/en/16629-to-parliament/>

英国推出最大的碳捕集项目支持零排放经济

2019年6月27日,英国能源和清洁增长部长(Energy and Clean Growth Minister)宣布资助 2600 万英镑用于最大的碳捕集与封存项目,使英国转向零排放经济。这是迄今为止英国政府支持的最大的碳捕集项目,每年将从大气中清除 4 万吨二氧化碳,最快可能在 2021 年开始运行。

共有 9 家公司获得了 2600 万英镑的政府资金(表 1),以促进英国的碳捕集、利用和储存,这是英国实现净零排放和结束对全球变暖贡献的关键一步。

表 1 英国碳捕集与封存资助项目信息

资助计划	承担机构	项目名称	资助金额 (万英镑)	计划资助总 额(万英镑)
碳捕集、利用和示范 (CCUD) 计划	Drax 电厂	燃料电池生物碳捕集示范项目	50	100
	Origen Power 公司	氧燃料闪速焙烧炉项目	24.9	35.6
	欧洲塔塔化学公司	碳捕集与利用示范项目	420	1700
呼吁碳捕集、利用和封存 (CCUS) 创新	C-Capture 公司	生物能碳捕集和储存(BECCS)负排放项目	411.5	1110
	暗淡蓝点能源公司(Pale Blue Dot Energy)	Acorn 碳封存场项目	479.5	810
	TIGRE 技术有限公司	北海 200MW CCUS 技术集成项目	16.4	24.3
	转化能源研究中心	中试级先进捕集技术	700	2100
	进步能源公司	工业碳捕集与封存项目	49.5	76.6
	油气行业气候倡议组织(OGCI)气候投资基金	清洁天然气项目	380	1800

(刘燕飞 编译)

原文题目: UK's Largest Carbon Capture Project to Prevent Equivalent of 22,000 Cars' Emissions from Polluting the Atmosphere from 2021

来源: <https://www.gov.uk/government/news/uks-largest-carbon-capture-project-to-prevent-equivalent-of-22000-cars-emissions-from-polluting-the-atmosphere-from-2021>

前沿研究动态

全球树木恢复潜力为 9 亿公顷

2019年7月5日,《科学》(*Science*) 期刊发表题为《全球树木恢复潜力》(The Global Tree Restoration Potential) 的文章显示,全球生态系统可以额外支持种植 9 亿公顷连续森林,其中,俄罗斯、美国、加拿大、澳大利亚、巴西和中国是世界上最具森林恢复潜力的 6 个国家。

在全球范围内恢复森林土地有助于捕获来自大气中的碳并减缓气候变化。来

自瑞士苏黎世联邦理工大学（ETH-Zürich）、联合国粮食及农业组织（FAO）和法国农业研究国际合作中心（CIRAD）的研究人员基于森林覆盖数据，使用全球森林恢复潜力模型（a model of forest restoration potential across the globe）模拟了全球树木的覆盖潜力。研究结果显示：①全球生态系统可以支持额外种植9亿公顷连续森林（超过5000亿棵树），这将使森林面积增加超过25%。②预计这5000多亿棵树成年时将捕获超过200亿吨的碳，这种变化有可能将大气中的二氧化碳浓度减少约25%。③世界上最具森林恢复潜力的6个国家分别为俄罗斯（1.51亿公顷）、美国（1.03亿公顷）、加拿大（7840万公顷）、澳大利亚（5800万公顷）、巴西（4970万公顷）和中国（4020万公顷）。

（董利莘 编译）

原文题目：The Global Tree Restoration Potential

来源：<https://science.sciencemag.org/content/365/6448/76>

人为碳排放超过阈值或将引发严重的环境破坏

2019年7月8日，《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表题为《可激发碳循环的特征性破坏》（Characteristic Disruptions of An Excitable Carbon Cycle）的文章指出，地质学上对环境破坏的程度不是由外部压力因素的强弱决定，而是由碳循环的内在动力学决定。进入海洋中的二氧化碳超过阈值时，将会扩大对环境的破坏速度和严重程度。

碳循环的历史不时被海洋碳储存的神秘瞬态变化所打断。大规模灭绝总是伴随着这种破坏，但大多数破坏都是相对温和的。较小的灾难性群体表现出特征性的变化速度，而更大的破坏伴随着大规模的物种灭绝。为了更好地理解这些观察结果，美国麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）的研究人员建立了一个海洋碳循环动力系统模型，该模型表明破坏是由超过阈值的永久稳定状态的扰动引发的，随后的激发表现出真正特征性的严重破坏。在这种观点中，破坏的大小和时间尺度是碳循环本身的属性，而不是其扰动。然而，与大规模灭绝有关的破坏需要来自大规模火山活动等外部来源的额外输入。当二氧化碳以超过阈值的通量进入海洋时，破坏就会被激发。阈值取决于注入的持续时间，对于注入持续时间超过1万年的现代碳循环，阈值通量是恒定的。因此，现代海洋对二氧化碳的吸收异常强烈，但在地质学上的持续时间却很短，就其引发重大破坏的潜力而言，这与过去地质学上大规模火山活动相关的相对较弱但持续时间较长的扰动结果大致相当。换言之，如果人为碳排放超过阈值并持续超过阈值，其后果可能与之前的大规模灭绝一样严重。

（廖琴 编译）

原文题目：Characteristic Disruptions of An Excitable Carbon Cycle

来源：<https://www.pnas.org/content/early/2019/07/02/1905164116>

《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