

科学研究动态监测快报

2018年6月1日 第11期(总第245期)

气候变化科学专辑

- ◇ CPI 评估印度可再生能源的未来发展
- ◇ 欧盟首次设定新重型车辆碳排放标准
- ◇ 国际机构报告探讨全球盘点的设计要素
- ◇ 澳气候委员会称 2018—2019 财年预算忽视了气候变化
- ◇ 美能源部投入 7800 万美元资助生物能源研究
- ◇ 全球升温限制在 1.5°C 内可使 1/2 的动植物免遭灭绝
- ◇ 温度升高将导致全球弱势群体面临的风险攀升
- ◇ 全球旅游业的碳足迹约占全球排放总量的 8%
- ◇ ECMWF 提出极地预测的挑战和优先事项
- ◇ 南南贸易可能会削弱全球碳减排的努力
- ◇ 哈维飓风与全球变暖导致的海洋热量相关
- ◇ 2018 年汛期(6~8 月)黄、海河流域降水趋势预测意见

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

气候政策与战略

CPI 评估印度可再生能源的未来发展.....	1
欧盟首次设定新重型车辆碳排放标准.....	2
国际机构报告探讨全球盘点的设计要素.....	3
澳气候委员会称 2018—2019 财年预算忽视了气候变化.....	4

气候变化减缓与适应

美能源部投入 7800 万美元资助生物能源研究.....	5
------------------------------	---

气候变化事实与影响

全球升温限制在 1.5°C 内可使 1/2 的动植物免遭灭绝.....	6
温度升高将导致全球弱势群体面临的风险攀升.....	7

前沿研究进展

全球旅游业的碳足迹约占全球排放总量的 8%.....	8
ECMWF 提出极地预测的挑战和优先事项.....	10

前沿研究动态

南南贸易可能会削弱全球碳减排的努力.....	11
哈维飓风与全球变暖导致的海洋热量相关.....	12

短期气候预测

2018 年汛期 (6~8 月) 黄、海河流域降水趋势预测意见.....	12
--------------------------------------	----

CPI 评估印度可再生能源的未来发展

印度的经济正在快速增长，能源需求也随之增长。根据国际能源署（IEA）的估计，到 2040 年，印度能源消耗总量将翻一番。印度政府计划到 2022 年可再生能源装机容量达到 175 GW，到 2027 年可再生能源装机容量达到 275 GW。这意味着可再生能源发电量将在 2021—2022 年和 2026—2027 年分别提供 20.3% 和 24.2% 的电力需求总量。印度风能和太阳能发电比化石燃料发电更具投资吸引力，2011—2017 年，风能和太阳能的年平均回报率比煤和天然气高 12%，年平均波动率比煤和天然气高 20%，风险调整后的年平均回报率比煤和天然气高 61%。2018 年 5 月 18 日，国际气候政策中心（Climate Policy Initiative, CPI）和印度商学院（Indian School of Business, ISB）联合发布主题为“印度能源选择评估”（*An Assessment of India's Energy Choices*）的系列报告，从不同维度（包括社会成本、宏观经济影响、环境影响、财务风险和灵活性）研究了印度可再生能源的未来。本文对已发布的报告内容进行简要介绍，以供参考。

1 系列报告 1——《财政绩效和风险认知》

《财政绩效和风险认知》（*Financial Performance and Risk Perception*）报告比较了可再生能源和化石燃料发电的历史和当前财务表现及风险状况，以便向投资者和决策者提供信息。报告的主要结论包括：①印度可再生能源比化石燃料发电的利润更高，风险更低。②在可再生能源发电行业内，认为太阳能的风险比风能低。在化石燃料发电行业内，认为煤炭的风险比天然气低。③推动可再生能源和化石燃料风险认知的主要风险因素是交易对手风险、电网风险和财务风险。④交易对手风险是迄今为止最大的风险，对可再生能源和化石燃料发电行业的风险溢价均为 22%~27%。电网风险对可再生能源和化石燃料发电行业的风险溢价均为 14%。

2 系列报告 2——《可再生能源对经济、就业和能源安全意味着什么》

《可再生能源对经济、就业和能源安全意味着什么》（*What it Means for the Economy, Jobs, and Energy Security*）报告探讨了印度可再生能源路径的宏观经济影响。通过建立关键的宏观经济因素与可再生能源之间的关系（消极、积极或中立的关系），报告研究了同时实现经济和清洁能源目标的机会。报告的主要结论包括：①可再生能源与印度经济的积极影响显著有关。②可再生能源在未来 25 年内有可能增加 450 万个国内就业岗位。③为了满足印度的清洁能源和经济增长目标，印度需要更多地实施强有力的可再生能源政策，以及强有力的宏观经济政策。

3 系列报告 3——《通过灵活性管理印度的可再生能源一体化》

《通过灵活性管理印度的可再生能源一体化》(*Managing India's Renewable Energy Integration through Flexibility*) 报告探讨了随着系统灵活性增加, 管理印度可再生能源发展的挑战。报告试图解决灵活性和搁浅资产的双重问题, 并着眼于利用现有燃煤电厂作为灵活性储备的合理性。报告的主要结论包括: ①从短期来看, 将现有燃煤发电转变为灵活的燃煤发电是提高可再生能源渗透率和解决潜在搁浅资产风险的一个具有成本效益和技术可行的方案。②灵活的燃煤发电不是一个长期的解决方案。为了避免气候变化带来的最危险后果, 必须实现煤炭向清洁能源转型。应尽快降低更清洁的灵活性选择(如电池)的成本, 以便印度能够加速向低碳电力系统转型。③假设灵活的燃煤发电路径被认为是短期的解决方案, 决策者和投资者需要考虑几个重要的因素, 以确保其尽可能经济有效地实施。④将燃煤电厂转变为灵活电厂的额外成本较低。将现有燃煤电厂转变为灵活的电厂需要对这些资产的所有者进行补偿, 以保持经济上的可行性。⑤灵活的燃煤发电应该通过适当的市场机制(如产能拍卖)以成本效益的方式获取。

(廖琴 编译)

原文题目: An Assessment of India's Energy Choices

来源: <https://climatepolicyinitiative.org/publication/an-assessment-of-indias-energy-choices/>

欧盟首次设定新重型车辆碳排放标准

2018年5月17日, 欧盟委员会(European Commission)提交了《关于设定新重型车辆二氧化碳排放绩效标准条例的提案》(*Proposal for a Regulation Setting CO₂ Emission Performance Standards for New Heavy-duty Vehicles*), 设定了首个欧盟范围内重型车辆的碳排放标准, 提出大型卡车的碳排放量将在2025年削减15%。

(1) 制定背景。重型车辆, 即卡车、长途客车和公共汽车等, 产生的CO₂占欧盟道路运输CO₂排放量的25%, 占欧盟CO₂排放总量的6%左右。但目前欧盟未监管重型车辆碳排放量, 因此, 需要采取行动削减这些排放。提案首先针对大型卡车设定了碳排放标准, 其排放量约占重型车辆排放量的65%~70%。到2022年, 碳排放标准的范围将扩大到小型卡车、公共汽车、长途客车和拖车等其他车型。

(2) CO₂减排目标。提案确定, 到2025年, 新型货车的平均CO₂排放量比2019年下降15%; 到2030年, 新型货车的平均CO₂排放量比2019年至少下降30%(指示性目标, 将在2022年审查)。

(3) 零排放和低排放车辆激励体系。该提案还包括一种以技术中立的方式激励采用零排放和低排放车辆的机制。目前欧洲约98%的卡车使用柴油, 道路上没有零排放大型卡车, 城市中也并没有零排放巴士。与此同时, 几乎所有制造商都宣布了零

排放车辆计划。因此，草案提出支持零排放和低排放车辆技术，通过激励体系来扩充电池行动计划并促进创新。该激励体系将以高级贷款的形式，奖励那些投入更多创新技术的制造商，并向公共汽车、长途客车和小型卡车等类别的零排放重型车辆提供了具体的激励措施。

(4) 预期收益。针对新重型车辆的碳排放标准，提案提出了欧洲层面的供给侧补充措施，将有助于实现欧盟在《巴黎协定》中所做出的承诺，减少运输经营者（主要是中小企业）和消费者的燃料消耗成本，为欧洲投资清洁车辆和节油技术创新创造了条件，有助于保持欧盟制造商和供应商的技术领先地位。预期收益包括：①在2020—2030年减少大约54亿吨CO₂，这相当于瑞典的年排放总量。②到2025年，在新购货车的前5年使用期共节省约2.5万欧元；到2030年，在新购货车的前5年使用期共节省约5.5万欧元。③在2020—2040年节省高达1.7亿吨的石油，价值约为950亿欧元。④国内生产总值的增长将在2025年新增约2.5万个就业岗位。

(5) 保障措施。为了确保重型车辆碳减排目标的有效性和执行力，提案提出了以下保障措施：①收集、发布和监测实际燃料消耗数据，数据应由制造商基于强制性的标准化燃料消耗表进行报告。②引入符合性测试，并规定报告偏差和纠正机制。③在不遵守碳减排目标的情况下，将实施经济处罚。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Reducing CO₂ Emissions from Heavy-duty Vehicles

来源：https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en#tab-0-1

国际机构报告探讨全球盘点的设计要素

2018年5月1日，“推进气候透明度项目”（Project for Advancing Climate Transparency, PACT）和世界资源研究所（WRI）联合发布题为《设计全球盘点，实现巴黎雄心》（*Achieving the Ambition of Paris: Designing the Global Stocktake*）的报告，探讨了《巴黎协定》所创造的全球盘点机制，以及管理全球盘点的模式、程序和准则的设计。

《巴黎协定》要求各国自2023年起，每5年进行一次全球盘点，以全面和促进性的方式盘点各国落实各自国家自主贡献（NDCs）的情况，包含对减缓行动和资金承诺等比较全面的盘点，以评估落实《巴黎协定》的集体进展情况，促进未来各国逐步提升气候雄心，弥合实际气候行动与目标之间的差距。作为《巴黎协定》评审机制的重要核心，全球盘点是《巴黎协定》为实现2℃乃至1.5℃升温目标设置的提升机制。目前，各缔约方就全球盘点的内涵与目标、成果及产出、模式和信息来源等具体议题仍有不同主张。报告指出，制定全球盘点的核心议题及关键考虑因素包括：

(1) 流程长度。关键考虑因素包括：①确保有充足的时间来整合和考虑各项投入；②避免给各缔约方和《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）体系造成不必要

的负担；③从“塔拉诺阿对话”（Talanoa Dialogue）¹和 2013—2015 年长期目标的述评中吸取经验。

(2) 投入的时间安排。关键考虑因素包括：①确保利用现有的最佳科学知识进行全球盘点；②将政府间气候变化专门委员会（IPCC）的报告时间安排考虑在内；③考虑第 13 条所述的国家报告提交时间（包括两年一次的报告）；④材料提交后，确保各缔约方或 UNFCCC 有充足的时间考虑投入，并对这些投入进行整合与总结。

(3) 阶段。关键考虑因素包括：①把控全球盘点的流程长度；②确保程序简单有效；③向外界提供信号；④让不同的利益相关方参与不同的阶段；⑤为不同的受众提供产出。

(4) 工作流程。关键考虑因素包括：①避免出现信息孤岛；②避免不必要的范围限制；③避免给各缔约方或 UNFCCC 体系造成不必要的负担；④确保将第二条第一款 C 项（改变资金流）以及执行和支持方式考虑在内；⑤确保采取平衡举措，将所有实质性专题条款的执行情况考虑在内。

(5) 指导。关键考虑因素包括：①确保有足够多的细节来引导投入和讨论；②完成授权任务；③为全球盘点各阶段引导和准备投入；④区分不同的复杂任务；⑤向研究团体提供信息，确保信息和数据的可用性以便解决核心问题。

(6) UNFCCC 组织的工作。关键考虑因素包括：①管控信息量；②确保主题专业知识得以利用；③管理 UNFCCC 组织的工作能力；④发挥不同组织机构的能力，使技术专家和非国家行动者（non-state actors）共同合作。

(7) 非缔约方利益相关者的参与。关键考虑因素包括：①确保利益相关方广泛参与，以便实现目标、取得成果；②在各层面积蓄政治动力；③认识到各缔约方只能为全球总结提供部分信息；④促进执行行动。

(8) 权益。关键考虑因素包括：①有关权益的信息报告不足；②调节内在矛盾，全球盘点是对集体进展情况的评估，不针对个体。

(9) 产出。关键考虑因素包括：①与各类外部利益相关方分享信息和机遇以加强行动力；②交流信息，引起各类受众的共鸣（政府、普通民众、多边组织）；③避免给 UNFCCC 秘书处及其附属机构造成不必要的负担。

（左瑜 编译，裴惠娟 校对）

原文题目：Achieving the Ambition of Paris: Designing the Global Stocktake

来源：<https://newclimate.org/wp-content/uploads/2018/04/achieving-ambition-paris-designing-global-stocktake.pdf>

澳气候委员会称 2018—2019 财年预算忽视了气候变化

2018 年 5 月 8 日，澳大利亚财长公布了澳政府 2018—2019 财政年度预算案，主要围绕恢复经济强劲增长、目标到 2019—2020 财政年度恢复财政盈余以及减免个

¹ 2018 年 4 月 30 日—5 月 10 日，《联合国气候变化框架公约》的新一轮气候谈判在德国波恩进行，谈判期间开启“塔拉诺阿对话”（Talanoa Dialogue，又作“2018 年促进性对话”）。“塔拉诺阿”是斐济语，2017 年主席国斐济呼吁，各国要在谈判中发扬“塔拉诺阿”精神，意为不要互相指责，要互相信任，以集体利益为重。因此，塔拉诺阿对话的意义则是在国际社会还存在不同理解和期待的情况下，盘点各缔约方在实现《巴黎协定》中提到的长期目标的集体进展，并为各国准备“国家自主贡献”（NDCs）提供信息。

人所得税展开。2018年5月9日，澳大利亚气候委员会（Climate Council）发布题为《2018年预算没有为气候行动提供资金》（*Budget 2018: No Money for Climate Action*）的简报指出，澳大利亚联邦政府2018—2019财年预算忽略了气候变化，预算演讲中甚至没有提到“气候变化”及相关的词语。

简报指出，尽管澳大利亚的温室气体排放水平自2014年以来持续上升，但预计2018—2019财年预算使气候支出从2018年的30亿澳元（占预算总额的0.6%）下降到2019年的16亿澳元。政府表示，到2021—2022财年，气候支出将进一步缩减至12.5亿澳元，仅占年度预算总额的0.2%。气候支出的主要内容包括：①减排基金（Emissions Reduction Fund, ERF），激励整个经济体的减排活动；②清洁能源金融公司（Clean Energy Finance Corporation, CEFC），主要投资于可再生能源、能源效率和低排放技术；③澳大利亚可再生能源署（Australian Renewable Energy Agency, ARENA），资助支持可再生能源和相关技术的研究与开发。

此外，澳大利亚的可再生能源也被忽视：①联邦政府宣布将从2020年开始逐步淘汰可再生能源目标；②化石燃料行业每年将继续获得数十亿澳元的政府资助；③联邦政府证实不会采用反对党提出的50%的可再生能源目标，数百万澳元将投入到《国家能源保障》（*National Energy Guarantee*）政策，该政策本身在应对气候变化方面力度不足，并可能使澳大利亚的可再生能源发展停滞。

2018—2019财年预算中最大的环境支出项目为5.339亿澳元，以确保被列入世界遗产名录的大堡礁的未来及其支持的就业机会。其中，4.438亿美元用于和“大堡礁基金会”（Great Barrier Reef Foundation）签订“伙伴关系基金”，旨在提高珊瑚礁的生态恢复力。但是，应对气候变化的影响并没有被列为基金的目标。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Budget 2018: No Money for Climate Action

来源：<https://www.climatecouncil.org.au/budget2018>

气候变化减缓与适应

美能源部投入7800万美元资助生物能源研究

2018年5月3日，美国能源部宣布投入7800万美元资助4个研究领域项目，以支持能源效率办公室和可再生能源生物能源技术办公室的早期生物能源研究和开发。具体资助信息如下：

（1）用于产品合成的生物能源工程（2800万美元）。该资助寻找开发高效的转换过程，以提高来自生物量和废物流的燃料和产品的可购性。资助涵盖了转换过程的6个主题：①用于热化学处理的创新催化剂；②提高转换效率的新生物方法；③优于传统材料（如塑料、聚合物等）的新型生物基产品；④将湿有机废物转化为生

物燃料、生物制品和生物能源；⑤将二氧化碳转化为燃料和产品；⑥新工艺分解木质素，合成更高价值的生物燃料和生物制品。

(2) 藻类系统中的碳有效利用 (1500 万美元)。这资助支持两个领域的研究，以提高藻类生物燃料和生物制品的成本竞争力：①通过改善来自发电厂或工业设施的二氧化碳排放的吸收和转化，以提高藻类的生产力；②开发新的、可负担的技术，以直接从环境空气中获取二氧化碳，加速藻类的生长。

(3) 先进生物燃料和生物能源工艺开发 (2000 万美元)。该资助支持早期研究，以开发以下集成过程：①生产具有成本竞争力的生物燃料，包括可再生的航空燃料和可再生柴油；②将城市固体废物和生物固体转化为生物能源的过程。

(4) 可承受和可持续的能源作物 (1500 万美元)。该资助支持研究可负担得起和可持续的非粮食的专用能源作物的生产，这些作物可作为生物燃料和生物制品生产的原料。此领域下选定的项目针对：①对新型能源作物进行小规模实地试验；②与传统的种植和牧草系统相比，衡量作物的性能和环境效果；③为种植、收获、收集和储存生物质确定有成本效的方法。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Secretary Perry Announces Up to \$78 Million for Bioenergy Research Funding Opportunities
来源: <https://www.energy.gov/articles/secretary-perry-announces-78-million-bioenergy-research-funding-opportunities>

气候变化事实与影响

全球升温限制在 1.5℃ 内可使 1/2 的动植物免遭灭绝

2018 年 5 月 18 日,《科学》(*Science*) 期刊发表题为《限制全球变暖 1.5 °C 而非 2 °C 以内对昆虫、脊椎动物和植物的预计影响》(*The Projected Effect on Insects, Vertebrates, and Plants of Limiting Global Warming to 1.5 °C Rather than 2 °C*) 的文章显示,将全球升温目标限制在 1.5 °C 而不是 2 °C 范围内,预计可分别使约 66%、50% 和 50% 的昆虫、植物和脊椎动物物种免遭灭绝。

随着全球变暖,越来越多的生物正在消失,一些生物甚至已经灭绝。在《巴黎协定》中,联合国正在努力将升温限制在 1.5 °C 内,而早期的升温目标为 2 °C。那么,不同的升温目标将给生物带来怎样的影响呢?来自英国东英吉利大学(University of East Anglia)和澳大利亚詹姆斯库克大学(James Cook University)的研究人员以约 115000 种生物为研究对象,其中包括 31000 只昆虫、8000 只鸟、1700 只哺乳动物、1800 只爬行动物、1000 只两栖动物和 71000 株植物,分别预测了将温度升高 1.5 °C、2 °C 和 3.2 °C 情景下,全球变暖对昆虫、脊椎动物和植物的影响。

研究结果显示,在升温 3.2 °C 情景下,地球上分别约有 49%、44% 和 26% 的昆虫、植物和脊椎动物将难逃灭绝的厄运;在升温 2 °C 情景下,地球上分别约有 18%、16% 和 8% 的昆虫、植物和脊椎动物将遭遇灭绝;在升温 1.5 °C 情景下,濒临灭绝的

昆虫、植物和脊椎动物将分别降低至约 6%、8% 和 4%。即升温限制在 1.5 °C 而不是 2 °C 范围内，预计遭遇灭绝风险的昆虫、植物和脊椎动物的物种数量将分别减少约 66%、50% 和 50%。此外，该研究还显示，世界各地的物种都将从升温 1.5 °C 的目标中受益，尤其是南非、亚马逊雨林、欧洲和澳大利亚。

(董利苹 编译)

原文题目: The Projected Effect on Insects, Vertebrates, and Plants of Limiting Global Warming to 1.5 °C Rather than 2 °C

来源: <http://science.sciencemag.org/content/360/6390/791>

温度升高将导致全球弱势群体面临的风险攀升

2018 年 5 月 16 日,《环境研究快报》(*Environmental Research Letters*) 期刊发表题为《多部门发展和气候变化热点区域的全球暴露和脆弱性》(*Global Exposure and Vulnerability to Multi-sector Development and Climate Change Hotspots*) 的文章指出,随着温度升高,全球多部门面临的风险不断攀升。其中,85%~95%的高暴露风险人群集中在亚洲和非洲地区,并且 91%~98%为弱势群体。

理解多种气候变化风险与社会经济发展之间的相互作用有助于国际社会采取有效行动管理这些风险,最终实现可持续发展。来自奥地利国际应用系统分析研究所(International Institute for Applied Systems Analysis)、美国华盛顿大学(University of Washington)和英国牛津大学(University of Oxford)等机构的研究人员使用全球气候、综合评估与影响模式,分析预测了不同的全球平均气温(GMT)对社会经济发展(涵盖水、能源和土地等)的影响。此外,为了分析气候变化对多部门的综合影响,该研究还分析预测了不同的 GMT 在 3 种共享社会经济路径(SSP)下,气候变化对容易陷入贫困的人(收入<10 美元/天,约 42 亿人)的影响。

结果显示,较之 GMT 升高 1.5 °C,GMT 升高 2 °C 将导致全球多部门面临的风险增加约 1 倍,GMT 升高 3 °C 时,全球多部门面临的风险将再次翻倍。在高度贫困和不平等情景(SSP3)下,全球多部门面临的风险约为可持续社会经济发展情景(SSP1)下的 6 倍。较之 SSP1,SSP3 下易受贫困影响的人群的暴露风险将提高 8~32 倍。全球 85%~95%的高暴露风险人群集中在亚洲和非洲地区,其中,91%~98%为弱势群体,并且约一半将来自南亚。在更高的变暖情景下,非洲地区暴露的脆弱人群的占比将不断攀升,将从 1.5 °C 时的约 7%~17%翻番至 2 °C 时的 14%~30%,再到 3 °C 的 27%~51%。GMT 升高 2 °C 以上,SSP3 下世界上特别是非洲和南亚地区最贫穷的人将受到特别严重的影响。减少贫困、减少排放并实现水、能源和土地部门的可持续发展目标可能有助于减少暴露于气候风险中的弱势群体的规模。

(董利苹 编译)

原文题目: Global Exposure and Vulnerability to Multi-sector Development and Climate Change Hotspots

来源: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf45/meta>

前沿研究进展

全球旅游业的碳足迹约占全球排放总量的 8%

2018 年 5 月 7 日,《自然·气候变化》(*Nature Climate Change*) 期刊发表题为《全球旅游业的碳足迹》(*The Carbon Footprint of Global Tourism*) 的文章指出,旅游业的全球碳足迹从 2009 年的 3.9 GtCO₂e 增加到 2013 年的 4.5 GtCO₂e,是之前估计的 4 倍,约占全球温室气体排放量的 8%。

旅游业对全球国内生产总值(GDP)的贡献显著,预计每年将以 4% 的速度增长,从而超过许多其他经济部门。然而,目前还没有很好地量化全球旅游业相关的碳排放。来自澳大利亚悉尼大学、昆士兰大学、中国台湾国立成功大学和印度尼西亚财政部的研究人员,以旅游出发地和目的地核算的视角,对 160 个国家之间的全球旅游相关碳流量进行了量化。该研究通过综合计算全球旅游业的碳足迹,填补了一个重要的知识鸿沟。研究人员提供了迄今为止最详细的旅游业卫星核算纲要,将其纳入综合的全球多区域投入产出(MRIO)数据库,并使用 Leontief 标准模型建立了涵盖旅游活动的直接和间接、供应链贡献的碳足迹预测模型。研究得出以下结论:

(1) 在全球旅游支出从 2009 年的 2.5 万亿美元增长到 2013 年的 4.7 万亿美元的背景下,全球旅游业的碳足迹同期从 3.9 Gt CO₂e 增加到 4.5 GtCO₂e,约占全球温室气体排放量的 8%。利用生产层分解,研究估计 2013 年旅游业运营的直接排放量约为 2.9 GtCO₂e,表明将所有上游供应链包括在内,至少还增加了 1~2 GtCO₂e,迄今为止全球旅游研究还没有出现这种情况。

(2) 在基于目的地核算(DBA)和基于居住地核算(RBA)的视角下,美国的碳足迹以 1060 MtCO₂e 和 909 MtCO₂e 排名第一,中国(528/561 MtCO₂e)、德国(305/329 MtCO₂e)和印度(268/240 MtCO₂e)紧随其后(图 1 左上图)。这些碳足迹的大部分是由国内旅行引起的。从人均角度来看(图 1 右上图),由于国际游客,小岛屿目的地的人均足迹是世界上最高的。在马尔代夫、毛里求斯、塞浦路斯和塞舌尔等国家,国际旅游的排放量占到其全国总排放量的 30%~80%。

(3) 当考虑 RBE 和 DBA 之间的差异时,国内旅行被抵消,由此产生的净差额只反映国际旅行。这意味着美国和印度是“净目的地”,而中国和德国是“净发源地”(图 1 左下图)。按人均计算,诸如加拿大、瑞士、荷兰、丹麦和挪威这样的“净旅行者”在其他国家的旅游碳足迹要比在他们自己国家产生的高得多。相比之下,诸如克罗地亚、希腊和泰国等热门旅游目的地居民这样的“净东道主”,其承担的游客的碳足迹远高于他们对其他地方产生的旅游碳足迹(图 1 右下图)。

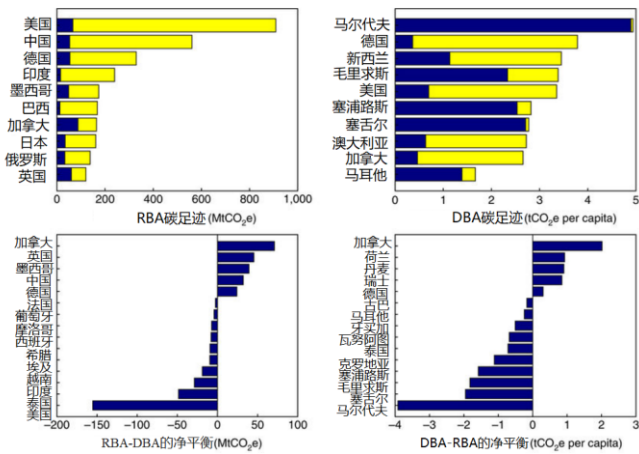


图 1 2013 年主要国家旅游的碳足迹

注：左上图是根据游客国籍计算的 RBA 碳足迹，蓝色代表国际旅行，黄色代表国内旅行。左下图是 RBA-DBA 的净平衡，正值代表净发源地，负值代表净目的地。右上图代表根据目的地计算的 DBA 人均碳足迹，蓝色代表国际旅行，黄色代表国内旅行。右下图是 RBA-DBA 的人均净平衡，正值代表净旅行者，负值代表净东道主。

(4) 旅行具有较高的收入弹性和碳密集性。随着全球经济的发展进程，特别是在高收入国家和经济快速增长的地区，消费者对旅游的需求比其他产品和服务的消费增长快得多。出于对异国旅行体验的渴望，以及对航空和豪华设施的日益依赖，财富已将旅游业变成了碳密集型的消费领域。全球对旅游业的需求超过了旅游业运营的去碳化，使全球碳排放加速增长。同时，由于国际航空和燃料运输的排放被排除在《巴黎协定》之外，目前至少有 15% 的全球旅游相关排放中没有任何约束性减排目标。此外，美国作为最重要的旅游排放源，并不支持该协定。

(5) 认为“旅游是一种低影响和非消费的发展选择”的通俗倾向迫使各国追求快速、大规模的旅游开发项目，在某些情况下，在短时间内试图将游客数量翻倍。研究表明，这种对经济增长的追求带来了沉重的碳负担，因为旅游业比经济发展的其他潜在领域的碳密集程度要高得多。因此，发展旅游业至少在平均水平上对减少国家温室气体清单没有帮助。这一发现应在今后对国家发展战略和政策的审议中加以考虑。

(6) 基于居住地和基于目的地的核算视角充分展示了旅游对旅游者和东道国公民影响的不平等分布。由于接待了大量的入境游客，岛屿目的地面临着巨大的额外碳负担。这些岛屿从游客的收入中获益良多，因此他们的政府面临着如何在减少旅游收入的情况下实施国家缓解战略的挑战。从高容量转向高收益市场和发展当地收入来源可以有助于收入和当地排放的解耦。由于许多岛屿地处偏远，国际航空旅行仍将是 DBA 碳足迹的重要组成部分。这个问题很复杂，但主要、富有的旅游出发国向处境不利的岛屿目的地国家提供财政和技术援助，可以为岛屿国家更好地为未来做准备提供方案。

(7) 研究结果证明，负责任的旅行行为和技术进步都无法控制旅游业碳足迹

的增长。碳税或碳交易体系（尤其是航空服务）可能被要求限制未来旅游相关排放的无限制增长。

（曾静静 编译）

原文题目：The Carbon Footprint of Global Tourism

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0141-x#Sec2>

ECMWF 提出极地预测的挑战和优先事项

2018 年 5 月 5 日，欧洲中期天气预报中心（ECMWF）发表题为《提升极地预测和气候监测的挑战与优先事项》（Improving Prediction and Climate Monitoring of Polar Regions - Challenges and Priorities）的博客文章，提出了 ECMWF 在极地地区预测相关的挑战和优先领域。

虽然近 10 年来，北极地区的中期天气预报水平已经有所改善，预报技巧水平大约每十年提升一天，但预报技巧水平仍低于中纬度地区。全球再分析资料在近年来也有了相当大的改善，例如高分辨率的全球再分析资料（32 km 分辨率的 ERA5）目前可用于监测北极气候及其变化。为了提升北极地区从几个小时到季节性尺度的预测和再分析水平，ECMWF 需要开展以下 3 个优先领域的工作：

（1）增强的耦合模式。在稳定边界层、混合相云、雪和海冰的表达以及这些地球系统元素之间的耦合方面存在关键挑战。①ECMWF 的混合相云研究改进了液相和冰相之间的划分，这对于捕捉云辐射效应以及正确预测近地表温度非常重要。②改善模式中积雪—大气的耦合表达，这是精确预测近地表温度和积雪演变的关键要素之一。研究雪在模式中的实际表达，以便在综合预报系统（Integrated Forecasting System, IFS）中实施多层积雪方案，替代目前使用的大规模积雪方案。③关注海洋、大气和海冰之间耦合过程，在数值天气预报系统中加入海洋和海冰模式。探索不同的海冰和雪的初始化方法，以了解其如何影响次季节到季节性预报的可预测性。④特别关注极地天气，例如，极地低压涉及小尺度、生命周期短暂的强烈气旋；热浪可能导致积雪和冰持续性融化，增加山体滑坡的风险并扰乱当地居民的生活。

（2）资料同化方法。①预测模式的质量对有效利用资料同化的观测数据至关重要，这突出了模式模拟与资料同化之间的密切联系。例如，ERA5 中对平流层爆发性增温的表达大幅改善，这主要归因于半拉格朗日平流方案的改进。②目前对如何处理系统误差，以及极地地区模式的不确定性估计仍不完善。这些因素控制着资料同化过程中观测值与模拟值的权重，而偏差校正对于在变分同化中寻找最优方案至关重要。

（3）在数值天气预报（NWP）系统中有效利用观测资料。①在高纬度地区的观测存在许多挑战和机遇。常规观测（无线电探空仪和浮标）的数量远少于其他地区，较大的模式误差也使其难以同化。极地轨道卫星虽然能很好地观测极地地区，但这些观测结果在非均质表面和浅层极地大气中的利用非常困难。②在极地地区，

将卫星获得的信息（例如辐射）转换成模式中的物理特性（例如温度或湿度）比在其他地区更加困难。③了解现有的观测资料（卫星或常规观测）能否在极地地区得到有效利用，以及观测资料对减少系统预测误差的贡献是非常重要的。④还需要了解关键观测资料（如无线电探空、浮标、卫星遥感的海冰厚度等）的频率和空间分布要求，以便支持观测网络设计、部署观测项目与规划卫星任务。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Improving Prediction and Climate Monitoring of Polar Regions - Challenges and Priorities

来源：<https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/science-blog/2018/improving-prediction-and-climate-monitoring-polar-regions>

前沿研究动态

南南贸易可能会削弱全球碳减排的努力

2018年5月14日，《自然 通讯》(*Nature Communications*) 期刊上发表题为《南南贸易的兴起及其对全球二氧化碳排放的影响》(*The Rise of South-South Trade and Its Effect on Global CO₂ Emissions*) 的文章指出，2004—2011年，发展中国家之间的贸易（即南南贸易）显著增加，发展中国家出口的产品和服务中体现的碳排放也显著增加，发展中国家之间的这一趋势可能会削弱全球减少碳排放的努力。

自20世纪90年代以来，经济全球化和国际贸易的同步增长深刻地重组了全球生产活动及相关的二氧化碳(CO₂)排放。来自英国剑桥大学(University of Cambridge)、东英吉利大学(University of East Anglia)、中国北京大学等机构的研究人员研究了南南贸易对区域或部门CO₂排放的影响。他们使用2004年、2007年和2011年国际贸易和CO₂排放量的最新数据，跟踪在129个地区（其中101个是单个的国家）之间进行贸易的57个行业的中间及最终产品和服务的CO₂排放量。

研究显示，2004—2011年，南南贸易增长了一倍以上，反映了全球化的一个新阶段。同期，从发展中国家出口的产品和服务中体现的CO₂排放量增长了46%，从22亿吨增加到33亿吨。尽管这些排放量主要来自出口到的发达地区（2004年为18亿吨，2011年为22亿吨，平均每年增长2.9%），但是南南贸易中体现的排放量增长更为迅速：从2004年的4.7亿吨增长到2011年的11亿吨（平均每年增长13.3%）。一些生产活动正在从中国和印度转移到其他发展中国家（如印度尼西亚、越南和泰国），特别是能源密集型行业的原材料和中间产品生产。中国出口产品所体现的CO₂排放量增长已经放缓或逆转，而越南和孟加拉国等欠发达地区的出口产品（如纺织品）所体现的CO₂排放量大幅增加。南南贸易的增加除了对全球经济的发展产生重要影响外，可能会严重削弱国际社会减少全球碳排放的努力。

（廖琴 编译）

原文题目：The Rise of South-South Trade and Its Effect on Global CO₂ Emissions

来源：<https://www.nature.com/articles/s41467-018-04337-y>

哈维飓风与全球变暖导致的海洋热量相关

2018年5月9日,《地球未来》(*Earth's Future*)期刊发表题为《飓风“哈维”与海洋热含量和气候变化适应相关》(*Hurricane Harvey Links to Ocean Heat Content and Climate Change Adaptation*)的文章,利用海洋和大气观测资料,证明了由于全球变暖导致的海洋热量增加与近期飓风带来的极端降水之间的联系。该研究首次表明,极端降水可能与海洋蒸发和相应的热量损失相匹配。

由于海洋对过去累积效应的“记忆”作用,人类引发的气候变化会使得海洋继续变暖。由此造成较高的海洋热量和海面温度,会使热带气旋更加强烈、尺度更大、持续时间更长,并且大幅增加了汛期降雨量。美国国家大气研究中心(NCAR)、乔治梅森大学(George Mason University)和中国科学院大气物理研究所的研究人员利用全球海洋观测网Argo收集的数据,对比了在飓风“哈维”(Harvey)发生前后墨西哥海湾海洋温度,并利用全球降水测量计划的卫星数据反演了陆地上的降雨量。

研究发现,在北半球2017年夏季开始之前,全球和墨西哥湾的海洋热含量都是有记录以来最高的,但墨西哥湾的海洋热含量由于蒸发冷却过程,随着飓风“哈维”的爆发而急剧下降。海洋失去的热量蕴含在大气中的水汽中,释放潜热后造成了破纪录的强降雨。因此,海洋热量不仅提供了维持和加强飓风“哈维”的能量供应,而且增加了其在陆地上的降雨。如果没有人为引起的气候变化,飓风“哈维”不可能产生如此之多的降雨。在许多气候脆弱地区,缺乏对人为造成的气候变化后果的积极规划,使得灾难更加严重。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Hurricane Harvey Links to Ocean Heat Content and Climate Change Adaptation

来源: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2018EF000825>

短期气候预测

2018年汛期(6~8月)黄、海河流域降水趋势预测意见

2018年5月17日,中国科学院大气物理研究所地球系统理论和模拟研究开放实验室发布2018年第3期《短期气候预测信息》,根据最新的海洋、大气监测,以及数值模式结果和统计模型结果,对2018年汛期(6~8月)黄、海河流域降水趋势进行了预测。预测意见显示:将黄河流域分为兰州以上区间、兰州-内蒙古托克托县区间、黄河中游(内蒙古托克托县河口镇至河南郑州桃花峪口区间)和下游地区(河南郑州桃花峪以下的黄河河段)预计,2018年夏季(6~8月)黄河中游和下游地区降水正常略偏多,其中黄河中游地区降水偏多2~5成,可能出现局地强降水;黄河上游地区降水正常略偏少。海河流域大部分地区降水正常略偏多。

(摘自2018年第3期《短期气候预测信息》)

《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