

# 科学研究动态监测快报

---

2020年1月20日 第2期(总第284期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 中美研究探讨中国燃煤电厂的退出战略
- ◇ IEA: 未来5年全球煤炭需求预计将保持稳定
- ◇ 中国如何加快迈向巴黎气候目标道路的步伐
- ◇ 德智库评估德国电力部门能源转型进展
- ◇ 美DOE资助二氧化碳利用项目
- ◇ 英国建立新的卫星数据中心帮助应对气候变化
- ◇ 德研究提出预测厄尔尼诺的新方法
- ◇ NOAA发布《2019年度北极报告》
- ◇ 全球变暖引发的早春可能会导致夏季更加干燥
- ◇ 2018年美国石油、天然气和石化产品排放量比2016年增长8%
- ◇ 研究发现在全球天气中可以探测到气候变化信号
- ◇ 过去30年全球河冰平均覆盖率下降了约2.5%
- ◇ 2018年IDFC绿色融资承诺为1340亿美元

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

中美研究探讨中国燃煤电厂的退出战略 ..... 1

## 气候政策与战略

IEA: 未来 5 年全球煤炭需求预计将保持稳定 ..... 2

中国如何加快迈向巴黎气候目标道路的步伐 ..... 3

## 气候变化减缓与适应

德智库评估德国电力部门能源转型进展 ..... 4

美 DOE 资助二氧化碳利用项目 ..... 5

英国建立新的卫星数据中心帮助应对气候变化 ..... 6

德研究提出预测厄尔尼诺的新方法 ..... 6

## 气候变化事实与影响

NOAA 发布《2019 年度北极报告》 ..... 7

全球变暖引发的早春可能会导致夏季更加干燥 ..... 8

## GHG 排放评估与预测

2018 年美国石油、天然气和石化产品排放量比 2016 年增长 8% ..... 9

## 前沿研究动态

研究发现在全球天气中可以探测到气候变化信号 ..... 10

过去 30 年全球河冰平均覆盖率下降了约 2.5% ..... 11

## 数据与图表

2018 年 IDFC 绿色融资承诺为 1340 亿美元 ..... 11

### 中美研究探讨中国燃煤电厂的退出战略

2020年1月6日，美国马里兰大学全球可持续发展中心（Center for Global Sustainability）、中国国家发改委能源研究所、华北电力大学联合发布题为《加快中国燃煤电厂退出：通过逐厂评估探索可行的退役路径》（*A High Ambition Coal Phaseout in China: Feasible Strategies through a Comprehensive Plant-by-Plant Assessment*）的报告，从技术性、经济性、环境影响、电网稳定性、公平性等5个维度，对中国现役的1000多个燃煤电厂、近3000个机组进行了综合评价，论证了中国现在可以通过一个结构化的、可持续的退役战略使兼容1.5℃升温目标的煤电逐步退出成为可能。

本报告采用全面、系统的方法引导中国逐步淘汰煤炭资源，并为政策制定者和利益相关者制定了路线图。研究人员首先建立了一个基于技术属性、盈利能力、环境影响、电网稳定性和公平性的五维框架对中国燃煤电厂退役进行优先级排序。然后将这一评估框架应用于中国现役的1000多个燃煤电厂、近3000个机组，确定了一小部分可以轻易淘汰的电厂。随后利用全球变化评估模型（GCAM-China）和中国综合政策评估模型（IPAC），确定了符合全球及中国1.5℃和2℃目标的长期排放情景和相应的煤炭发电路径，并根据不同的逐步淘汰优先级和政策设计，探索可供选择的煤炭退役途径。最终评估了对电网稳定性、搁浅资产和其他权益问题的潜在影响，以确定主要挑战和潜在的政策解决方案。

报告遵循“不新建燃煤电厂、快速关闭老旧低效电厂，以及将中国电力系统的煤炭发电从基本负荷转向峰值负荷”3项原则，为中国迅速淘汰煤电提出相关见解，报告的主要内容如下：

（1）在经济影响相对较小的情况下，中国可以在2050—2055年实现2℃兼容的煤电逐步淘汰。在精心设计的退役计划和财政补偿机制下，到2040—2045年实现更加宏伟的1.5℃逐步淘汰也是可行的。

（2）任何新建的常规燃煤电厂都不符合中国长期的深度脱碳途径。目前正在建的燃煤电厂总容量为121 GW（吉瓦），规划中的总容量为74 GW，而暂停的总容量为160 GW。建设这些新的燃煤电厂将在很大程度上增加搁浅资产的风险，并缩短所有燃煤机组的寿命。

（3）报告确定了18%的现有发电厂，即112 GW的总装机容量，是短期内需要迅速淘汰的优先退役目标。这些电厂通常运行了10年以上、规模小于600 MW（兆瓦）且使用效率较低的亚临界燃烧技术。自备电厂被认定为优先退役目标的比例高于仅供电力和热电联产电厂。优先退役的机组集中位于山东、内蒙古、河南、河北、江苏和山西，共计68 GW，占全国优先退役机组总数和装机的60%左右。此外，河

北、黑龙江、上海和山东的比例更大，超过装机容量 20% 的被认定为优先退役目标。

(4) 兼容低于 2 °C 目标的退役路线图是基于立即停止新的常规燃煤电厂建设，短期内优先退役机组的淘汰，随后是基于退役等级分数但至少要有 30 年寿命的其他电厂逐步退役。如果不对碳捕集与封存 (CCS) 技术进行改造，到 2030 年、2040 年和 2050 年，这一保证寿命的应用将使平均工作时间从目前的 4350 小时分别降低到 3750 小时、2500 小时和 1000 小时以下。

(5) 兼容 1.5 °C 目标的退役路线图将保证的寿命缩短到 20 年。到 2030 年、2040 年和 2045 年，平均运转时间将分别减少到 2640 小时、1680 小时和 0 小时。希望延长运转时间或在淘汰计划之外继续运转的电厂将需要配备 CCS。这可能对广东、福建、广西、海南约 86 GW 的提前退役燃煤电厂是不可行的，因为这些省都缺乏陆上存储容量。

(6) 与其他政策设计相比，以上所述的燃煤电厂保证使用寿命的退役路线图将总搁浅资产在 1.5 °C 下减少到 2410 亿元 (约 340 亿美元)，在低于 2 °C 下减少到 650 亿元 (约 93 亿美元)。然而，为了避免搁浅资产，燃煤电厂在运营期间的利润会因为利用率降低而减少，在 1.5 °C 下减少 4510 亿元 (约 640 亿美元)，在低于 2 °C 下减少 3570 亿元 (约 510 亿美元)。山东、新疆、内蒙古、山西和河南的搁浅资产最多。

(曾静静 编译)

原文题目：A High Ambition Coal Phaseout in China: Feasible Strategies through a Comprehensive Plant-by-Plant Assessment

来源：<https://cgs.umd.edu/research-impact/publications/high-ambition-coal-phaseout-china-feasible-strategies-through>

## 气候政策与战略

### IEA：未来 5 年全球煤炭需求预计将保持稳定

2019 年 12 月 17 日，国际能源署 (IEA) 发布题为《2019 年煤炭：至 2024 年的分析和预测》(Coal 2019: Analysis and Forecasts to 2024) 的报告，分析了全球煤炭行业近期的发展状况，并提供了到 2024 年煤炭供应、需求和贸易的预测。报告指出，在全球煤炭发电增长创历史新高的推动下，2018 年全球煤炭需求继续反弹。未来 5 年，全球煤炭需求预计将保持稳定，但这一趋势在很大程度上取决于中国，因为中国煤炭市场或将继续占全球煤炭消费总量的一半。

(1) 2018 年全球煤炭使用量再次增加，延续了 2017 年开始的反弹。主要驱动因素为煤炭发电的增长，2018 年全球煤炭发电达到了历史最高水平，预计 2019 年煤炭发电量将下降，但这可能是某些地区的特殊情况造成，不太可能成为一个持久的趋势。

(2) 到 2024 年，全球煤炭使用量将趋于平稳。中国、印度和亚洲其他一些国家的煤炭需求增长，而美国和欧盟的煤炭需求下降。煤炭发电将是导致煤炭使用量变化的主要驱动因素，但亚洲工业用煤的显著增长也将产生影响。

(3) 中国的煤炭需求预计只会小幅增长，并在 2022 年左右趋于平稳。“十四五”

规划（2020 年发布）等政策措施将在很大程度上决定中国煤炭需求的实际轨迹。由于中国煤炭消费仍占全球煤炭消费总量的一半，因而该轨迹将决定全球煤炭发展趋势。

（4）中国和印度对煤炭的需求依然强劲，但由于政府对进口采取了限制政策，因而对煤炭贸易的预测存在不确定性。随着欧洲市场的崩溃，包括美国和哥伦比亚在内的大西洋生产商举步维艰，而澳大利亚和南非的情况则更好一些。俄罗斯正逐步转向亚洲市场。

（5）煤矿资产的投资面临着强劲阻力。新矿的审批或融资日益困难。大多数可能推进蒸汽煤（steam coal）开采的项目是棕地（brownfield）项目。相比之下，澳大利亚、美国和俄罗斯的冶金煤（metallurgical coal）项目进展更为迅速。

（廖琴 编译）

原文题目：Coal 2019: Analysis and Forecasts to 2024

来源：<https://www.iea.org/reports/coal-2019>

## 中国如何加快迈向巴黎气候目标道路的步伐

2020 年 1 月 6 日，德国“Agora 能源转型”（Agora Energiewende）智库发布题为《中国怎样在迈向巴黎气候目标的道路上步入正轨》的博文，分析了中国石油消耗量的达峰时间及峰值，提出了中国逐步淘汰内燃机车辆的时间表。博文的主要内容如下：

（1）中国石油消费量高峰。2018 年中国石油消费总量 6.28 亿吨，对外依存度超过 70%，动荡重组的国际石油市场为中国石油消费带来了更多的不确定性和挑战。在油控路径下<sup>1</sup>，2025 年中国石油消费量将达到峰值，为 7.2 亿吨。

（2）中国传统燃油汽车退出时间表。①到 2030 年，传统燃油出租车与分时租赁车将从新车市场中全部退出，主要替代方式是纯电动汽车，还有少量的混合动力与燃气汽车。②到 2030 年左右，公务车类别中将不再采购传统燃油车。公务车退出的替代方案主要为混合动力与纯电动相结合。③到 2040 年，私家车实现传统燃油车全部替换，主要的替代方式是混合动力和纯电动车。④预计 2030 年，城市公交、环卫、轻型物流等公共车辆可以全部被新能源汽车或者混合动力车型替代。⑤预计 2045 年，普通客车、中轻型专用车及物流车等可以实现完全退出。主要替代方式为电动汽车、混合动力以及部分燃气汽车。⑥到 2050 年，实现中、重型传统燃油货车的全部替代与退出。中、重型货车的替代方式以燃料电池与纯电动替代为主，但天然气等替代燃料和混合动力车的地位也不可忽略。

（董利苹 编译）

参考文献：

[1] How China Could Set the Pace on the Way to the Paris Climate Targets.<https://www.agora-energiewende.de/en/blog/how-china-could-set-the-pace-on-the-way-to-the-paris-climate-targets/>

[2] 《中国的石油消费高峰和上限政策研究》.<http://nrdc.cn/Public/uploads/2019-10-15/5da5240a3ed57.pdf>.

[3] 《中国传统燃油汽车退出时间表研究》.<http://nrdc.cn/Public/uploads/2019-05-24/5ce7930ce65eb.pdf>

<sup>1</sup>油控路径包括以下五大主要的控油措施：减量、高效、替代、结构优化和清洁利用。

### 德智库评估德国电力部门能源转型进展

2020年1月7日,德国“ Agora 能源转型”(Agora Energiewende)智库发布题为《2019年电力部门能源转型情况》(*The Energy Transition in the Power Sector – State of Affairs 2019*)的报告显示,主要归功于德国发电领域参与的欧盟碳排放交易体系(EU ETS)中碳排放权价格上涨,2019年德国温室气体排放量显著降低,比2018年减少5000 Gt CO<sub>2</sub>eq(十亿吨二氧化碳排放当量),从而使德国向实现2020年减排目标更近了一步。考虑到风电扩张势头大幅减缓以及核电逐步退出,未来10年德国能源转型依然面临沉重负担。主要结论包括:

(1) **2019年德国的温室气体排放量比2018年减少了5000 Gt CO<sub>2</sub>eq,相比1990年减少了35%。**因此,德国实现到2020年温室气体排放比1990年下降40%的目标是可以实现的。温室气体排放量下降主要是由电力部门驱动,电力部门使用硬煤和褐煤发电的电力显著减少,而可再生能源发电的发电量增加到电力需求的42.6%,比2018年增加了近5%。值得注意的是,2019年是德国历史上首次风电、水电、太阳能发电和沼气电站的总发电量超过了煤炭和核能发电站的总发电量。

(2) **EU ETS 中碳排放权价格上涨一直是电力部门排放量降低的主要驱动因素。**随着可再生能源发电量的增加和电力消耗量的降低,2019年碳排放权价格上涨导致化石燃料发电厂发电并不具有价格竞争力,使其在很多时间段内大幅减少了电力产量。相较于2018年,2019年硬煤发电厂的发电量下降了31%,褐煤发电厂的发电量下降了22%,需要排放许可相对较低的天然气发电厂的发电量增长了11%。

(3) **与电力部门取得的进展形成鲜明对比的是,建筑和运输部门的排放量在2019年有所增加。**这些部门消耗的天然气、取暖油、汽油和柴油比2018年更多。因此,电力部门减少的排放量被建筑和运输部门增加的排放量部分抵消。运输部门排放较高的主要原因是拥有大型内燃机的重型车辆所占比例越来越大。

(4) **光伏发电能力的扩大和风力发电的有利气象条件是鼓励更高比例的可再生能源发电的主要因素。**进入21世纪20年代后,能源转型将面临沉重的压力。相比于2018年,2019年德国陆上风电的扩张速度降低了80%以上,几乎停滞不前。此外,由于业界建设风电场的投标未能充分利用2019年的产能预算,未来几年风电也不会出现强劲扩张。当前联邦政府应进行政策调整,以使风电能力继续扩大。风电是能源转型的主力,没有风电,德国就不可能逐步淘汰煤炭或实现国家的气候保护目标。

(5) **由于能源与气候政策方面普遍缺乏雄心,尤其是在供暖与运输部门,电力部门的气候保护进展受到了影响。**继2018—2019年的连续下降之后,温室气体排放量有可能在2020—2022年再次增加。德国需要发展更多的可再生能源,以抵消2022年之前核电淘汰造成的影响,并为电动汽车和热泵提供足够的电力。德国民众也支持采取

雄心勃勃的行动：民意调查显示，2019年5月以来，气候保护与能源系统转型是德国民众关注的最大问题，远远领先于移民（排名第2）与养老金（排名第3）问题。

（6）**扶持可再生能源的成本将很快下降。**根据德国《可再生能源法》（*Renewable Energy Act*），20年后老旧而昂贵的发电厂没有资格再获得补贴，但其仍然可以提供低价的电力。另一方面，当前新的风能和太阳能发电厂具有成本竞争力，而且随着可再生能源所占份额的增加，其电力批发价格也日益下降。2019年，德国和卢森堡是欧洲批发电价最低的国家。此外，2019年电力批发市场价格上下波动（包括负电价）发生的频率较低，而且没有出现供应短缺，表明2019年德国的电力供应安全水平较高。

（7）**2019年电力消耗的大幅度下降有助于提高可再生能源所占的份额。**2019年电力总需求降至569 TWh（太瓦时），这是过去20年来的最低水平，甚至低于2009年经济危机期间的水平。需求下降的原因是经济增长放缓，能源密集型基础材料行业的消费减少，传统电厂的现场电力消耗降低。

（8）**随着菲利普斯堡（Philippsburg）核电站2号机组于2019年12月底退役，预计到2020年核能发电量将继续下降。**然而，陆上风电的情况不太可能改善。和2019年一样，预计陆上风电将增加1 GW（吉瓦），太阳能发电将增加4 GW。受煤炭、天然气和CO<sub>2</sub>的价格以及风能发展状况的影响，2020年褐煤、硬煤与天然气的用量及其碳排放量趋势仍然不确定。但是，为运营商提供退役的赔偿很可能会阻碍2020年燃煤电厂的退役。

（裴惠娟 编译）

原文题目：The Energy Transition in the Power Sector – State of Affairs 2019

来源：<https://www.agora-energie-wende.de/en/press/news-archive/emission-certificate-prices-push-greenhouse-gas-emissions-and-coal-fired-power-generation-to-record-1/>

## 美 DOE 资助二氧化碳利用项目

2020年1月7日，美国能源部（DOE）化石能源办公室（Office of Fossil Energy）宣布，将提供1500万美元的联邦资金，资助10个CO<sub>2</sub>利用项目，旨在开发和测试可以利用电力系统或其他工业来源CO<sub>2</sub>作为主要原料的技术，减少排放并创造有价值的产品以抵消碳捕集成本。本轮资助侧重于以下3个领域：①增值有机产品的合成；②无机材料的生产——固体碳产品；③集成CO<sub>2</sub>藻类捕获。资助机会的截止日期是2020年2月20日。本次资助重点关注内容如下：

（1）**增值有机产品的合成。**该领域下的项目将专注于研究与开发（R&D），将煤炭、天然气的燃烧和工业来源产生的废弃CO<sub>2</sub>转化为增值产品。该领域的申请项目应针对新的合成途径和催化剂的开发，生产能提高产品工艺性能的特种化学品与聚合物。

（2）**无机材料的生产——固体碳产品。**该领域下的项目将支持现场规模的测试/开发，这些创新技术使用CO<sub>2</sub>生产无机材料，特别是固态碳，例如炭黑、碳纳米管、合成石墨与碳纳米纤维。项目的研究成果将通过进行生命周期和与技术的就绪程度

相对应的技术经济分析来量化评估。

(3) **利用藻类整合捕集 CO<sub>2</sub>**。该领域下的项目将特别关注使用化石燃料衍生的烟气或类似物在室外池塘或光生物反应器中培养微藻或蓝藻（蓝藻）。资助项目的 R & D 应从整体上解决 CO<sub>2</sub> 的捕集、调节、运输和转移到藻类介质的问题，以使藻类对 CO<sub>2</sub> 的吸收最大化，并降低 CO<sub>2</sub> 的运输成本。

（裴惠娟 编译）

原文题目: U.S. Department of Energy Announces Nearly \$15 Million for Carbon Dioxide Utilization Projects

来源: <https://www.energy.gov/fe/articles/us-department-energy-announces-nearly-15-million-carbon-dioxide-utilization-projects>

## 英国建立新的卫星数据中心帮助应对气候变化

2019 年 12 月 30 日，英国商业、能源与工业战略部（BEIS）和英国航天局（UK Space Agency）宣布，资助 500 万英镑建立一个新的卫星数据中心来帮助应对气候变化。该中心将使用尖端的卫星技术，分析气候变化对英国的影响，帮助制定减少碳排放的政策，并为实现净零目标做出贡献。

新建立的环境科学卫星数据中心（Centre for Satellite Data in Environmental Science, SENSE）是一个虚拟的学术合作组织，由爱丁堡大学和利兹大学组成，将汇集英国 50 名最优秀的研究人员来帮助解决气候变化问题。在未来 3 年内，英国自然环境研究理事会（NERC）将提供核心赠款资金，英国航天局将提供资金用于支持特定的学生活动，并且有来自商业/行业以及大学自有资金的额外资助。

卫星数据中心将使用最先进的卫星技术来帮助应对气候变化，包括降低人们遭受洪水影响的风险。对海平面上升、温室气体以及冰川和森林萎缩的卫星观测将有助于为决策者、政府和企业提供所需的数据和知识，以便其更好地了解气候变化的影响并做出未来的预测。这些知识和数据为脆弱地区带来预防与适应措施，例如安装防洪设施以保护沿海城镇，确定日益遭受洪水威胁的地区并监控城镇的污染水平。

（刘燕飞 编译）

原文题目: UK Satellites to Help Lead the Fight Against Climate Change

来源: <https://www.gov.uk/government/news/uk-satellites-to-help-lead-the-fight-against-climate-change>

## 德研究提出预测厄尔尼诺的新方法

2019 年 12 月 24 日，《美国国家科学院院刊》（PNAS）发表题为《在春季可预报性障碍前基于复杂度的厄尔尼诺量级预测方法》（Complexity-based Approach for El Niño Magnitude Forecasting Before the Spring Predictability Barrier）的文章，构建了新的预测方法，将预测厄尔尼诺量级的时间翻了一番。

目前，对厄尔尼诺的常规预测能力限制在提前 6 个月对其量级做出可靠预测。预警时间的显著延长将有助于减轻厄尔尼诺带来的严重损害。德国波茨坦气候影响

研究所 (PIK) 的研究团队建立了一种新的方法, 利用大气和海表温度序列数据来改进厄尔尼诺的量级预测, 成功地将这一预测时间翻了一番, 可提前 1 年对厄尔尼诺现象进行预报, 并且还可以高精度地提供有关其强度的信息。

新方法利用诊断方法, 依赖于量化赤道东太平洋多个海表温度时间序列的复杂性。研究人员将从时空温度变化中得出的复杂性指标称为“系统样本熵”(System Sample Entropy, SysSampEn)。研究发现, 给定年份的 SysSampEn 与次年厄尔尼诺事件的严重程度呈正相关关系。利用这种相关性, 研究人员构建了一个预测指数, 成功预测了 1984—2018 年 10 次厄尔尼诺事件中的 9 次。该方法使研究人员能够以提前 1 年的预测范围和高精度 (即预测的均方根误差为  $0.23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 来预测厄尔尼诺现象的量级。

对于 2018 年的厄尔尼诺事件, 该方法预测其为强度  $1.11 \pm 0.23\text{ }^{\circ}\text{C}$  的弱厄尔尼诺现象。预测结果还显示, 2020 年底发生中等强度厄尔尼诺事件的概率很高, 其幅值为  $1.48 \pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在对厄尔尼诺现象的预测中, 新方法可能有助于减少厄尔尼诺对全球数百万人的破坏性影响。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Complexity-based Approach for El Niño Magnitude Forecasting Before the Spring Predictability Barrier

来源: <https://www.pnas.org/content/117/1/177>

## 气候变化事实与影响

### NOAA 发布《2019 年度北极报告》

2019 年 12 月 10 日, 美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 发布《2019 年度北极报告》(Arctic Report Card 2019) 指出, 由于持续性升温和海冰的减少, 北极生态系统和社区正面临越来越大的风险。《2019 年北极报告》特别关注白令海地区, 冬季海冰的减少说明了突变和极端变化的可能性。报告的主要结论包括:

(1) **温度**。①2018 年 10 月—2019 年 8 月, 北纬  $60^{\circ}$  以北地区的年平均地面气温是自 1900 年以来第二高的温度。不断升高的气温正在驱动北极环境的变化, 从而在区域和全球范围内影响生态系统和社区。②在波弗特海、楚科奇海、拉普捷夫海和巴芬湾, 2019 年 8 月平均海面温度比 1982—2010 年 8 月的平均温度高  $1\sim 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。③2019 年南部大陆架的海温达到破纪录的高值。白令北部陆架的底部温度于 2018 年 11 月首次超过  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(2) **冰和积雪**。①格陵兰冰盖正每年失去近 2670 亿吨冰, 目前对全球海平面上升的贡献约为每年  $0.7\text{ mm}$ 。②自 1979 年有卫星观测以来, 北极海冰面积在 2019 年夏季达到第二低值。海冰的厚度也有所减少, 导致冰盖更容易受到大气和海洋温度升高的影响。③2019 年 5 月, 北美北极地区的积雪达到过去 53 年来的第五低纪录。6 月的积雪达到第三低纪录。

(4) **苔原和多年冻土**。北极的苔原绿化持续增加，特别是在阿拉斯加北坡、加拿大大陆和俄罗斯远东地区。估计整个北极地区的多年冻土每年净释放出 3~6 亿吨的碳。

(5) **生态系统**。①卫星估计显示，在北极 9 个地区中，有 7 个地区的海洋初级生产力高于长期平均水平，巴伦支海和北大西洋是仅有的 2 个低于平均值的地区。②野生动物种群显示出了压力迹象。例如，自 1980 年以来，加拿大北极地区象牙海鸱的繁殖种群减少了 70%。③白令海和巴伦支海域的亚北极和北极鱼种分布向北移动，这与海冰的损失和底层水温度的变化有关。

(6) **当地社区**。白令海社区的土著居民指出，由于北极变暖，人们获取自给性食品的机会在减少，对狩猎和捕鱼的危害也越来越大。同时，多年冻土的融化更加频繁，更严重的风暴潮正日益威胁其房屋、学校、机场和公用事业。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Arctic Report Card 2019

来源：[https://arctic.noaa.gov/Portals/7/ArcticReportCard/Documents/ArcticReportCard\\_full\\_report2019.pdf](https://arctic.noaa.gov/Portals/7/ArcticReportCard/Documents/ArcticReportCard_full_report2019.pdf)

## 全球变暖引发的早春可能会导致夏季更加干燥

2020 年 1 月 3 日，《科学进展》(*Science Advances*) 发表题为《北方植被春季绿化时间提前加剧了夏季土壤干燥》(*Summer Soil Drying Exacerbated by Earlier Spring Greening of Northern Vegetation*) 的文章指出，全球变暖会使世界某些地区春季到来的时间提前，导致北半球大部分地区夏季变得干燥，进而可能会加剧夏季热浪的频率与强度。

全球变暖影响下，全球许多地区的温暖季节会延长，这意味着春天到来的时间提前、夏天持续时间变长和秋天到来的时间变晚，以及冬天持续的时间更短。卫星监测与地面观测研究均已发现，全球变暖影响下春季植被绿化时间提前，这会引起春季土壤的蒸散量及水分减少，但是到夏季这种缺水的范围与程度仍然未知。北京大学科研人员领导的国际研究团队，分析了 1982—2011 年北半球植被覆盖和土壤干燥的卫星数据，以表征春季至夏季的植被-土壤水分反馈，并使用陆地-大气气候模式 IPSL-CM4 GCM 分析其潜在机制。

研究结果表明，1982—2011 年北半球的植被覆盖率增加，使得土壤水分亏缺程度加重，这种现象进一步延续到夏季。气候模式模拟也支持这一结论，并发现土壤水分亏缺程度加重的驱动因素为蒸散量的增加大于降水的增加。预计这种额外的土壤干燥会加剧夏季热浪的频率和强度，模拟结果估计，由于早春过早导致的土壤干燥，可能会使一个地区的酷暑天数每 10 年增加近 1 天，最高气温每 10 年提高 0.07 °C。研究结果强调，制定气候变化适应计划时，必须考虑因变暖引起的较早绿化而产生的额外夏季水和热浪压力。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Summer Soil Drying Exacerbated by Earlier Spring Greening of Northern Vegetation

来源：<https://advances.sciencemag.org/content/6/1/eaax0255>

## GHG 排放评估与预测

### 2018 年美国石油、天然气和石化产品排放量比 2016 年增长 8%

2020 年 1 月 8 日，美国华盛顿旨在推动环保法律实施的环境非营利组织——环境保全组织（Environmental Integrity Project, EIP）发布题为《石油、天然气和石化产品生产排放的温室气体》（*Greenhouse Gases from Oil, Gas and Petrochemical Production*）的报告发现，较之 2016 年，2018 年美国石油、天然气和石化产品的温室气体排放量增长了 8%。

#### 1 主要结论

（1）2018 年，美国石油、天然气和石化行业的温室气体排放量为 764 Mt CO<sub>2</sub>eq（百万吨二氧化碳当量），比 2016 年增长了 8%。

（2）到 2025 年，美国石油、天然气和石化行业的温室气体排放量可能增长多达 227 Mt CO<sub>2</sub>eq，届时，美国石油、天然气和石化行业的温室气体排放总量将达到近 1000 Mt CO<sub>2</sub>eq，约相当于 218 家大型燃煤电厂全天候运行时的温室气体排放量。

（3）2016—2018 年，在美国石油、天然气和石化产品行业中，石油和天然气钻探（oil and gas drilling）的温室气体排放增长量最大，约 26 Mt CO<sub>2</sub>eq（26%）。

（4）在未来石油和天然气项目中，约 1/2（157 个中有 76 个）计划建在德克萨斯州或路易斯安那州，这些新建或扩建的化石燃料发电厂每年产生的温室气体将达约 145 Mt CO<sub>2</sub>eq，约占美国新的石油和天然气项目预期增长量的 75%。

（5）温室气体排放最大的潜在增长量可能来自液化天然气（liquefied natural gas, LNG）出口。2018 年美国 8 个液化天然气接收站（LNG Terminals）的温室气体排放量为 7 Mt CO<sub>2</sub>eq，比 2016 年增长了 10 倍以上。到 2025 年，美国计划再增加 18 个 LNG 海外接收站和 1 个 LNG 国内接收站，届时，美国天然气接收站的温室气体排放量每年将增加 80 Mt CO<sub>2</sub>eq。

（6）2018 年石油化工和塑料工厂的温室气体排放量为 80 Mt CO<sub>2</sub>eq。到 2025 年底，拟议的扩建和新建工厂每年将再增加 64 Mt CO<sub>2</sub>eq 的温室气体排放量。

（7）2018 年，以天然气为主要成分的化肥厂释放了 40 Mt CO<sub>2</sub>eq 的温室气体，高于 2016 年的 31 Mt CO<sub>2</sub>eq。在未来 5 年，以天然气为主要成分的化肥厂的温室气体排放总量将再增加 1/3。

（8）炼油厂将原油加工成汽油和其他运输燃料。炼油厂的温室气体排放量基本稳定，2016 年为 204.8 Mt CO<sub>2</sub>eq，而 2018 年为 205.7 Mt CO<sub>2</sub>eq。

#### 2 建议

为减少美国石油和天然气行业的温室气体排放量，EIP 提出了以下建议：

（1）美国国家环保局（EPA）应发布更严格的空气污染控制许可证，其中，应

包括具有成本效益的措施，以最大程度地减少温室气体排放量。

(2) 国会和各州应为 EPA 和环保机构提供足够的资金，以推动环境监管和执法。

(3) 对于天然气储气罐的泄漏、油气处理设备和燃烧效率不高的火炬产生的温室气体排放量，建议 EPA 采用更加准确的监测方法。

(4) 建议采用边界监控 (fenceline monitoring) 法识别有害气体的危险等级，防止有害气体穿过工厂边界进入附近社区。

(董利莘 编译)

原文题目: Greenhouse Gases from Oil, Gas and Petrochemical Production

来源: <https://www.environmentalintegrity.org/wp-content/uploads/2020/01/Greenhouse-Gases-from-Oil-Gas-and-Petrochemical-Production.pdf>

## 前沿研究动态

### 研究发现在全球天气中可以探测到气候变化信号

2020 年 1 月 2 日,《自然 气候变化》(*Nature Climate Change*) 期刊发表题为《现在可以在全球范围内的任何一天天气中检测到气候变化》(*Climate Change Now Detectable from Any Single Day of Weather at Global Scale*) 的文章指出,自 2012 年以来,在全球记录的每一天天气中可以发现气候变化的“指纹”。因而,只要考虑到全球空间格局,实际上就可以在日常天气数据中识别出气候信号(即长期变暖趋势)。

气候科学家一直在向公众教育“天气不是气候”,气候变化被认为是天气分布的变化,这种变化是在几十年的大变异中慢慢显现出来的。然而,从全球范围来看,天气现在是一个未知的领域。瑞士苏黎世联邦理工学院(ETH Zurich)和挪威生物经济研究所(Norwegian Institute of Bioeconomy Research)使用统计学习技术和气候模型,模拟每日温度和湿度的空间模式与关键气候变化指标(如全球平均温度或地球的能量失衡)之间的关系,并结合观测数据来发现气候变化。

研究发现,对区域和全球每日平均温度的变化进行比较,可以看出全球范围的重要性。1951—1980 年的全球每日平均天气值分布与 2009—2018 年的全球每日平均天气值分布几乎没有重叠,而这两个时期的区域每日平均值分布有相当大的重叠。因此,气候信号在全球值中比较突出,但在局部值中比较模糊。自 2012 年初以来,在全球测量数据的任何一天中都可以识别到气候“指纹”。即使忽略长期的全球变暖趋势,检测仍然是可靠的。这是对传统气候变化探测的补充,也为区域天气事件研究打开了更广阔的视野,改变了气候变化的范式,即虽然局部天气变化在过去几十年里不断出现,但现在可以即时探测到全球气候变化。研究表明,根据全球观测到的一天的温度和湿度,可以发现气候变化的“指纹”,这反映了整个地球正在变暖。

(廖琴 编译)

原文题目: Climate Change Now Detectable from Any Single Day of Weather at Global Scale

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-019-0666-7>

## 过去 30 年全球河冰平均覆盖率下降了约 2.5%

2020 年 1 月 1 日,《自然》(*Nature*)发表题为《全球河冰的过去和未来》(*The Past and Future of Global River Ice*)的文章指出,过去 30 年(1984—2018 年)全球河冰平均覆盖率下降了约 2.5%,预计地面平均气温每升高 1 °C,全球河流的平均季节性冰期将减少约 6 天。

地球上有一半以上的河流每年都会结冰,这些冰河为高纬度地区提供了重要的交通网络,还影响着河流的温室气体排放量。来自美国北卡罗来纳大学教堂山分校(University of North Carolina at Chapel Hill)和德克萨斯农工大学(Texas A&M University)的研究人员基于 1984—2018 年拍摄的超过 40 万张卫星图像,跟踪了全球河流季节性结冰范围的变化,并预测了 2080—2100 年全球河冰覆盖的变化趋势。研究结果显示:①全球河冰平均覆盖率在过去 30 年下降了约 2.5%,其中,降幅最大地区分布在青藏高原、东欧和阿拉斯加。②预计全球地面平均气温每升高 1 °C,河流的平均季节性冰期将减少 6.10±0.08 天。③与 2009—2029 年相比,在“典型浓度路径 8.5”(Representative Concentration Pathway 8.5, RCP 8.5)下,全球河流的平均季节性冰期将减少约 16.7 天。④与 2009—2029 年相比,在 RCP 4.5 下,全球河流的平均季节性冰期将减少约 7.3 天。⑤受地表气温升高的影响,到 21 世纪末,全球范围内的河冰量将明显下降,并将持续呈线性下降趋势。

(董利苹 编译)

原文题目: The Past and Future of Global River Ice

来源: <https://www.nature.com/articles/s41586-019-1848-1>

## 数据与图表

### 2018 年 IDFC 绿色融资承诺为 1340 亿美元

2020 年 1 月 2 日,气候政策中心(CPI)发布《2019 年国际发展金融俱乐部绿色金融地图报告》(*IDFC Green Finance Mapping Report 2019*),概述了国际发展金融俱乐部(International Development Finance Club, IDFC)在 2018 年的绿色融资承诺情况,旨在说明 IDFC 成员对绿色和气候融资的贡献。报告指出,2015—2017 年, IDFC 成员的绿色融资承诺持续强劲增长,2018 年的绿色融资承诺总额为 1340 亿美元,与 2017 年的创纪录相比有所下降。报告的主要内容如下:

(1) 2018 年, IDFC 成员绿色融资承诺总额为 1340 亿美元。尽管与 2017 年的承诺相比减少了 39%,但自 2015 年以来, IDFC 成员绿色融资承诺累计超过了 6700 亿美元。自 2016 年以来,绿色融资承诺一直占 IDFC 总投资的 1/5 以上。

(2) 气候融资——包括与温室气体减排和气候变化适应有关的所有活动,占绿

色融资总额的 93.3% (1250 亿美元)。其中,绿色能源和温室气体减排融资继续占据主导地位,占气候融资的 85%(1063 亿美元);气候变化适应融资占气候融资的 12.3% (154 亿美元),自 2017 年以来,气候变化适应融资的承诺增加了 57%;包含减缓和适应项目的融资占气候融资的 2.7% (33 亿美元)。

(3) 其余 6.7%的绿色融资主要用于其他环境治理,包括废物和水资源管理、生物多样性以及工业污染控制。与 2017 年相比,该类环境融资的承诺下降了 63%。

(4) 设在非经合组织国家的 IDFC 机构承诺提供 797 亿美元的绿色融资,所占份额为 59%,而 2016 年和 2017 年的绿色融资份额分别达到 68% (1180 亿美元)和 75% (1660 亿美元)。

(5) 绿色融资承诺在区域之间变得更加均衡(图 1)。东亚和太平洋地区获得的绿色融份额再次最大(56%),低于 2017 年的 72%,其次分别是欧盟(22%)、拉丁美洲和加勒比地区(9%)以及南亚(6%)。

(6) 流向 IFDC 机构所在国家的绿色融资金额占绿色融资总额的 78% (1040 亿美元),流向国际的绿色融资份额为 22% (300 亿美元)。绿色融资大部分承诺(1290 亿美元)以贷款形式提供,占绿色融资总额的 96%;34 亿美元的绿色融资承诺以赠款形式提供。

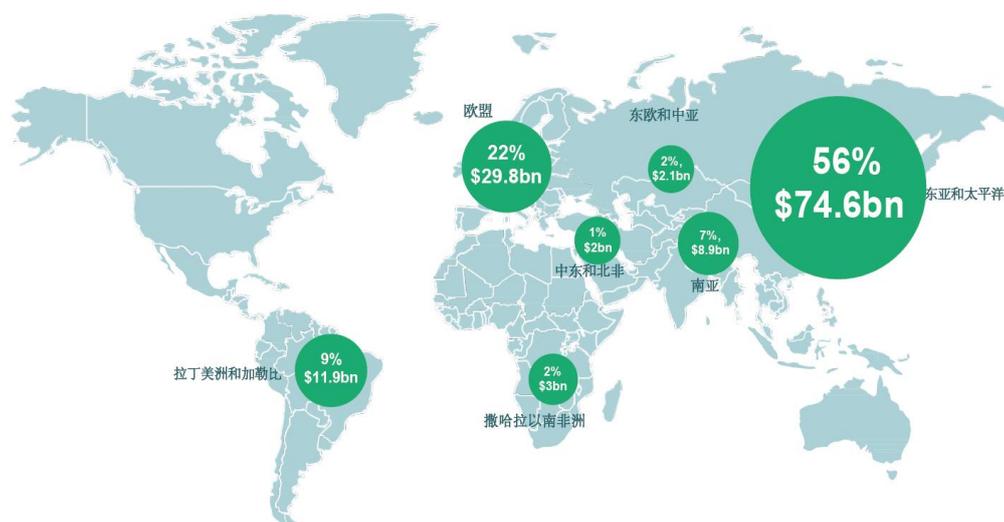


图 1 2018 年各区域获得的绿色融资承诺

IDFC 是由来自全球 26 个国家和地区开发银行组成的领导集团,其中大多数活跃于新兴市场。在 2019 年联合国气候行动峰会期间, IDFC 决定为实现气候和发展目标筹集大量资金。

(廖琴 编译)

原文题目: IDFC Green Finance Mapping Report 2019

来源: <https://climatepolicyinitiative.org/publication/idfc-green-finance-mapping-report-2019/>

## 《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