

科学研究动态监测快报

2019 年 8 月 15 日 第 16 期 (总第 274 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 德智库建言本国的碳定价机制建设
- ◇ CCC 评估英国应对气候变化的进展
- ◇ CCC 发布英国 2019 年减排进展报告
- ◇ 英国投入 120 万英镑支持气候恢复力项目
- ◇ 美国能源部资助大规模化石燃料试点项目
- ◇ CPO 2020 财年资助计划促进对气候的理解和预测
- ◇ 忧思科学家联盟为美国应对极端高温提出建议
- ◇ 气候变化速度远超过野生动物的适应能力
- ◇ 国际研究关注工业革命前到 20 世纪的气候变率
- ◇ 水下冰川融化速度比模型预测快 100 倍
- ◇ JRC 推出监测各国能源使用和碳排放的新数据库

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

德智库建言本国的碳定价机制建设..... 1

气候变化减缓与适应

CCC 评估英国应对气候变化的进展..... 2

CCC 发布英国 2019 年减排进展报告..... 4

英国投入 120 万英镑支持气候恢复力项目..... 6

美国能源部资助大规模化石燃料试点项目..... 7

气候变化事实与影响

CPO 2020 财年资助计划促进对气候的理解和预测..... 8

忧思科学家联盟为美国应对极端高温提出建议..... 10

气候变化速度远超过野生动物的适应能力..... 11

前沿研究进展

国际研究关注工业革命前到 20 世纪的气候变率..... 12

前沿研究动态

水下冰川融化速度比模型预测快 100 倍..... 14

数据与图表

JRC 推出监测各国能源使用和碳排放的新数据库..... 14

德智库建言本国的碳定价机制建设

2019年7月12日，德国经济专家委员会（German Council of Economic Experts）向德国总理提交了特别报告《碳定价改革的选择》（*Optionen Für Eine CO₂ - Preisreform*），介绍了德国气候与能源政策面临的挑战、德国碳定价改革的政策选择，并针对德国碳定价的结构提出了3点建议。报告由墨卡托全球公共与气候变化研究所（MCC）和波茨坦气候影响研究所（PIK）的专家编写。

1 主要挑战

德国的气候与能源政策面临巨大的挑战，主要表现为以下3方面：

（1）德国的气候政策需要进行根本性的调整。根据欧盟《共尽职责条例》（*Effort Sharing Regulation*），与2005年相比，至2030年德国必须将运输、供暖、农业、工业和能源部门的排放量减少38%，否则将面临严重处罚。然而，德国目前的气候政策结构无法实现其雄心勃勃的减排目标。现有的经济激励措施不足，此外，到目前为止采取的措施存在不稳定性。碳定价应成为气候政策的核心工具。

（2）由于德国将无法实现其2020年的国家气候目标，社会各界对气候政策进展不足的不满正不断增加。以“周五为未来”（Fridays for Future）运动为代表的年轻一代正担心自己和后代的生计，气候保护已成为主流话语中的一个关键话题，这给政策制定者施加了压力。德国应该利用这种新的活力来推动气候政策的全面改革。

（3）环境和气候政策必须与社会市场经济（Social Market Economy）的基本原则相一致，只有通过这一范式转变才能实现必要的改革。作为未来气候政策组合的关键工具，辅助性政策和措施应补充碳定价。

2 改革建议

在德国引入碳定价机制，必须考虑以下3个问题：①碳定价改革的趋同点必须是欧洲范围内统一的碳定价体系。②作为中间步骤，德国应迅速实施国家碳定价改革，以实现欧盟《共尽职责条例》下的目标。③欧洲碳定价改革应成为国际气候谈判成功的基础。

针对德国碳定价改革的目标和途径，报告提出10条建议：①改革的目标是在所有部门实施统一的碳价格。②德国需要迅速改革运输和供暖部门的气候政策来履行其欧洲义务。③碳税和碳排放交易体系（ETS）都有助于在德国加速引入碳定价。在适当的政策设计下，这两种工具基本上是等效的。④有效的碳定价需要一个灵活、稳健和可靠的制度框架。设计碳定价机制时，无论采取碳税还是排放交易体系，该

系统必须能够应对重大的技术变革或更广泛的气候政策变化。⑤德国的碳定价改革应迅速聚焦于欧洲一体化的碳定价体系，同时应执行欧盟排放交易体系（EU ETS）的最低价格。⑥国家和欧洲层面成功的碳定价有助于成功的国际气候谈判。⑦碳定价必须辅以补充性的气候政策工具和措施。⑧碳定价必须通过能源税来补充。⑨碳定价的改革应包括家庭人均退税（气候红利），以实现社会平衡。⑩经济竞争力不应受到不成比例的影响。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Optionen Für Eine CO₂ - Preisreform

来源：https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/B2.3_Publications/Working%20Paper/2019_MCC_Optionen_f%C3%BCr_eine_CO2-Preisreform_final.pdf

气候变化减缓与适应

CCC 评估英国应对气候变化的进展

2019年7月10日，英国气候变化委员会（Committee on Climate Change, CCC）向议会提交《应对气候变化的进展》（*Progress in Preparing for Climate Change*）报告，评估了英国应对气候变化准备工作的最新进展，并首次评估了政府第2个《国家适应计划》（*National Adaptation Programme*）。报告指出，尽管应对气候变化风险的紧迫性日益增加，但政府未能通过其最新的《国家适应计划》来提高适应政策的雄心和实施力度。

1 主要结果

（1）英国的气候正在发生变化，无论世界减少温室气体排放的强度有多大，进一步的气候变化都是不可避免的。《国家适应计划》并没有解决《英国气候变化风险评估》（*UK Climate Change Risk Assessment, CCRA*）中列出的所有风险和机遇。过去10年来，对适应的优先考虑（包括通过英国的体制和支持框架来优先考虑适应）已经被削弱。

（2）根据现有的证据，即使全球气温上升2℃，英国仍然没有做好应对准备，更不用说应对更加极端的升温水平。只有少数几个部门的规划考虑了至少2℃的全球变暖，包括公共供水规划、新基础设施的洪水风险规划、公路和铁路规划。

（3）国家的许多计划和政策仍然缺乏对长期气候变化的基本认识，或者只是泛泛提及，没有相应的行动来降低风险，这包括农业、自然环境、健康、其他基础设施部门和企业等方面。

（4）在英国 CCRA 列为需要采取紧急行动的部门中，气候变化脆弱性和受气候变化的影响程度在继续增加。在通过适当的气候行动减少气候变化风险方面，被评估的所有部门都未获得高分。对于其他一些部门，数据的缺失导致无法评估气候行动对风险的影响。

(5) 英国政府必须提高应对气候变化影响的准备工作并加强治理。英国政府应该加大行动力度应对英国 CCRA 中列出的所有紧急风险，对那些不太紧急（但仍然重要）的风险继续采取适当行动，并在未来 5 年内监测气候风险的影响。

2 建议

(1) 关键领域的气候变化风险规划和应对进展甚微，这些领域包括但不限于：农田生境和物种；农业生产力；商业性渔业和水产养殖；基础设施相互依赖关系；高温和寒冷对健康的影响；企业面临的风险和机遇。在第二个《国家适应计划》期间及以后，需要制定有效的适应计划和行动（时间：到 2021 年）。

(2) 需要额外的优先指标来指导和评估适应行动及影响，并确保有效使用纳税人的资金。英国环境、食品与农村事务部 (Defra) 在回应该报告时，应明确列出在何处收集了适当的数据，以及与 CCC 和其他组织合作设计及填写指标的过程（时间：到 2019 年底）。

(3) 需要制定适应计划，以应对英国因海外气候变化影响而面临的气候风险。制定和实施这些计划需要跨政府的工作（时间：到 2021 年）。

(4) 必须将适应系统地纳入《25 年环境计划》(25-year *Environment Plan*) 目标和《环境土地管理计划》(*Environmental Land Management Scheme, ELMS*) 成果。适应委员会 (Adaptation Committee) 将评估与《25 年环境计划》目标相关的适应进展情况，并在环境保护办公室 (Office for Environmental Protection) 成立后向其进行报告，包括但不限于：陆地及淡水生境和物种；渔业；土壤健康（时间：到 2022 年）。

(5) 需要采取更多的行动，以确保继续向人民、工业、农业和环境提供水。应制定各种目标和备选方案，以便在减少家庭和企业用水以及减少因泄漏而损失的水量方面取得更大进展（时间：到 2021 年）。

(6) 为了在 2039 年实现 Flood Re (成立于 2016 年的一家非营利性再保险公司，为英国的洪水风险提供保险) 的再保险计划，近期需要制定联合战略和目标，以加快在英国实施财产级 (property-level) 洪水恢复措施（时间：2023 年）。

(7) 《洪水和海岸侵蚀风险管理》(*Flood and Coastal Erosion Risk Management, FCERM*) 战略草案是对以前版本的重大改进，因为它设定了提高洪水和沿海变化适应能力的长期目标。Defra 应批准该战略，并确保即将发布的 FCERM 政策声明与该战略保持一致（时间：到 2020 年）。

(8) 应更新《国家规划政策框架》(*National Planning Policy Framework, NPPF*) 及规划实践指南 (PPG)，以确保可持续排水系统设施在降低洪水风险及其共同效益方面发挥最大作用。这可以通过使 NPPF 和 PPG 与《2010 年洪水和水资源管理法》(*Flood and Water Management Act 2010*) 的目标保持一致来实现（时间：到 2021 年）。

(9) 政府仍需制定一项综合计划，以降低现有住宅和新建住宅的过热风险，同时对家庭供暖系统进行脱碳，并做好应对全球气温至少升高 2 °C 的准备（时间：越快越好）。

(10) 需要制定计划，以解决养老院和护理设施过热的风险，包括考虑以家庭为基础的护理（时间：到 2021 年）。

(11) 目前尚不清楚正在采取什么行动来减少与基础设施相互依赖有关的气候风险。内阁办公室（Cabinet Office）应确保基础设施供应商和地方恢复力论坛（Local Resilience Forums）之间的数据共享安排到位，并向 CCC 提供证据。政府还应确保适应报告权（Adaptation Reporting Power）被有效地用于提出更新的适应行动，以便评估所有基础设施部门的准备情况及其相互依赖性（时间：2019 年底）。

(12) 需要进一步研究，以了解气候相关的商业机会。商业、能源和产业战略部（BEIS）还应按照绿色金融工作组（Green Finance Taskforce）和环境审计委员会（Environmental Audit Committee）的建议，为上市公司和大型资产所有者报告气候相关的风险和机遇设定明确的截止日期。如果审查发现报告的质量没有改善，就应提交新的立法（时间：到 2021 年）。

（廖琴 编译）

原文题目：Progress in Preparing for Climate Change

来源：<https://www.theccc.org.uk/publication/progress-in-preparing-for-climate-change-2019-progress-report>

CCC 发布英国 2019 年减排进展报告

2019 年 7 月 10 日，英国气候变化委员会（Committee on Climate Change, CCC）发布《减少英国排放量：向议会提交的 2019 年进展报告》（*Reducing UK Emissions – 2019 Progress Report to Parliament*）指出，英国的温室气体减排行动落后于其具有法律约束力的排放目标。

1 总体减排进展

总体而言，英国政府迄今为止的行动未达到以前目标所需的水平，远远低于净零目标所需的水平：

(1) 过去 1 年的政策实施。2018 年 6 月，气候变化委员会曾为接下来的 1 年提出了 25 项首要的政策行动。但 1 年之后，只有 1 项行动真正实现。有 10 项必要行动甚至没有任何进展。

(2) 基本进展。气候变化委员会监测了基本进展的指标，例如，建筑物隔热能力的提升和电动汽车的市场份额。在 24 个指标中，只有 7 个指标进展顺利。除电力和工业部门之外，只有 2 个指标步入正轨。这与近期趋势一致，在第 2 次碳预算（2013—2017 年）的过程中，21 个指标中只有 6 个指标步入正轨。

(3) 未来进展预测。英国政府的预测表明，其政策和计划不足以满足第 4 次

(2023—2027 年) 或第 5 次 (2028—2032 年) 碳预算。由于未来排放预测的增加超过了新政策的影响, 政策差距在过去 1 年有所扩大。

2 部门减排进展

在部门层面, 各部门的减排进展情况如下:

(1) **财政**。在 2019 年的春季声明中, 财政部 (HMT) 在宣布结束新建房屋燃气供暖方面发挥了领导作用, 但目前更多地面临着整个经济体减排的挑战。由财政部决策的战略杠杆, 包括公共支出和税收, 将是推动向零净排放过渡的基础。对净零排放的成本分配进行审查, 将有机会确保激励措施支持低碳选择, 并且资助与变革速度相匹配。

(2) **商业**。迄今为止, 尽管电力行业总体取得了良好的进展, 但商业、能源和产业战略部 (BEIS) 在制定碳捕集和封存计划方面进展缓慢, 并阻碍了陆上风能的部署。热泵或低碳氢能尚未开始大规模试验。

(3) **运输与住房**。运输部 (DfT) 和住房、社区与地方政府部 (MHCLG) 现在处于实现净零排放目标的前线, 这些部门必须采取更多措施来优先减排, 与 BEIS 和 HMT 合作减少以下领域的排放: ①要实现到 2040 年逐步淘汰汽油和柴油汽车的“零碳道路战略” (Road to Zero) 目标为时已晚, 并且实现该目标的计划过于模糊。但更早地实现道路脱碳将节省减排成本, 减少空气污染和噪音污染, 并与净零排放目标保持一致。②目前的政策尚无法实现政府的能源效率目标, 即将所有房屋的能源效率证书 (EPC) 提高到 C 级以上。建筑标准在存量建筑物没有得到充分执行, 因此, 需要加强执行建筑标准以使英国家庭适应未来。私人租赁行业的制度应当优先考虑房东的成本, 而不是租房者的运营成本。

(4) **环境**。英国环境、食品与农村事务部 (Defra) 未来的改革原则是将公共资金应用于公共产品, 这对于解决气候变化问题至关重要。Defra 在农业、土地使用或废物方面做得还不够。气候变化委员会曾在 3 年前建议采取比现行农业排放自愿办法更强有力的政策, 但迄今没有做出任何改变, 排放量仍在继续增加。自 2013 年以来, 英格兰每年的植树率一直低于 5000 公顷。《资源和废物战略》 (Resources and Waste Strategy) 中终止可生物降解废物填埋的目标是 2035 年, 比气候变化委员会建议的推迟了 10 年。

3 建议

气候变化委员会建议英国政府从以下几方面开展行动:

(1) **在各级政府和各部门实施净零政策, 并提供强有力的中心领导和协调**。这可能需要改变政府减排的总体方法。例如, 首相可以主持气候内阁的定期会议, 并公开报告进展和计划。其中, 气候内阁包括大臣和相关的国务秘书。

(2) **使英国排放量降至净零的政策应当是商业友好型的。**英国的企业集团对设定净零目标表示热烈欢迎，并已采取措施减少排放。制定的政策应该提供明确而稳定的方向、简单的投资规则、以及为企业创新创造空间的激励措施，找到低碳转型解决方案最有效的方式。

(3) **公众必须充分参与英国的净零转型。**为达到净零排放要求，超过一半的减排量需要人们改变生活方式。因此，公众必须充分参与净零转型，政策和低碳产品的设计应该反映这一点。建议由议会特别委员会召集公民大会，讨论净零排放的途径、青年指导小组的参与以及净零排放目标。

(4) **英国领导应对气候变化的国际行动。**自 2011 年以来，全球能源碳排放强度逐年降低，但 2018 年排放总量仍增长到了创纪录的水平，超过 55 Gt CO_{2e}（吉吨二氧化碳当量）。英国应利用其新的净零排放目标和申办联合国气候变化大会（COP26）的潜在地位，鼓励欧盟以及其他地区的发达国家采用类似目标。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Reducing UK Emissions – 2019 Progress Report to Parliament

来源：<https://www.theccc.org.uk/publication/reducing-uk-emissions-2019-progress-report-to-parliament/>

英国投入 120 万英镑支持气候恢复力项目

2019 年 7 月 9 日，为了减缓气候变化对英国城镇和乡村的影响，以及空气质量对英国健康的影响，由英国气象局（Met Office）和英国国家科研与创新署（UKRI）领导的战略重点基金（SPF）英国气候恢复力计划（Climate Resilience Programme）将向以下 5 个领域的项目提供合计 120 万英镑的支持。

(1) **将气候变率和变化纳入国家指导标准的要求。**英国多个受天气和气候影响的领域，在这些领域规定了强制的或者推荐的国家指导标准。本项目将寻求建立一系列考虑气候变率和变化的国家指导标准，并建议将更新的气候信息纳入标准的方法。资助金额为 5 万英镑，资助时间为 2019 年 11 月—2020 年 10 月。

(2) **满足英国卫生部门恢复力需求的气候服务示范项目。**该项目将为解决联结健康、环境数据和信息需求的应用研究提供资金，以建立英国应对气候变率和变化的能力。资助金额为 15 万英镑，资助时间为 2019 年 11 月—2020 年 10 月。

(3) **利用灾难建模技术进行风险评估。**基于历史天气和气候数据的灾难模式（CAT）在再保险/保险行业中被常规使用。该项目将开发一种利用英国气候预测和 CAT 建模技术的新方法。资助金额为 25 万英镑，资助时间为 2019 年 11 月—2021 年 4 月。

(4) **开发和提供英国社会经济情景。**为了支持英国气候风险和恢复力研究，该项目将为英国建立一个详细的未来社会经济情景。该项目将以第三次气候变化风险评估的委托工作为基础，根据需要与其他战略重点基金气候恢复项目合作，以确保项目计

划满足研究需求。资助金额为 50 万英镑，资助时间为 2019 年 11 月—2021 年 4 月。

(5) 满足英国水利部门恢复力需求的气候服务示范项目。该项目将开发一种气候服务原型，帮助英国水务部门管理气候变化。资助金额为 25 万英镑，资助时间为 2019 年 11 月—2021 年 4 月。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Announcement of Opportunity: UK Climate Resilience

来源：<https://www.metoffice.gov.uk/research/collaboration/spf/spf-opportunities>

美国能源部资助大规模化石燃料试点项目

2019 年 7 月 9 日，美国能源部 (DOE) 选择了 6 个项目，为“大规模化石燃料试点”¹ (Fossil Fuel Large-Scale Pilots) 的第二阶段投资约 1470 万美元的联邦资金。研究目的是提高美国燃煤电厂的能效并减少排放，使其继续为电网提供稳定性。

(1) 燃煤电厂 Linde/BASF 先进燃烧后 CO₂ 捕集技术的大规模试点测试。由伊利诺伊大学董事会 (Board of Trustees of the University of Illinois) 承担，在电厂设计、建造和运行先进的基于胺的燃烧后 CO₂ 捕集系统。该项目将允许与美国及其他地区的燃煤电厂进行知识共享，从而实现更大规模的运营，以降低能源成本并限制排放。能源部资助 300 万美元。

(2) 超临界 CO₂ 一次动力大规模试点工厂。美国 EchogenPower Systems 公司将与其合作伙伴合作，改进和完成燃煤超临界 CO₂ 大规模试点项目，旨在论证超临界 CO₂ 动力循环在燃煤运营中的经济与技术优势。能源部资助 246 万美元。

(3) MTR 薄膜燃烧后大规模试点测试的第二阶段。美国膜技术和研究公司 (Membrane Technology and Research Inc.) 将在其膜系统测试的第二阶段进行前端工程设计 (FEED) 的研究和其他设计准备，旨在减少建造时间和成本，并提高使用这种膜系统的大型商业工厂的质量。能源部资助 295 万美元。

(4) 无焰压氧燃烧大规模试点设计、施工及运行。美国西南研究所 (Southwest Research Institute) 将继续研究和分析大规模煤燃烧试点工厂使用无焰加压氧燃烧技术的基本工艺、设计、规格、成本和进度指标。该项目的总体目标是减少这一颠覆性煤炭技术商业化道路上的风险。能源部资助 300 万美元。

(5) 使煤炭与小规模应用相关：合成气/发动机联合热电联产的模块化气化在具有挑战性的环境中的应用。阿拉斯加费尔班克斯大学 (University of Alaska Fairbanks) 将完成第二阶段的设计、《国家环境政策法》(NEPA) 和环境许可程序，以确定是否可以在校园内建造一座试验性工厂。该项目的最终目的是为延长燃煤电

¹ 2017 年 8 月，DOE 宣布将分三个阶段资助大规模化石燃料试点项目：第一阶段 (可行性) 将支持确保团队承诺的努力；更新设计、施工和运营的初步成本估算和时间表；安全的建设/运营成本分摊资金；完成环境信息量。第二阶段 (设计) 选定项目将完成前端工程设计研究，并完成国家环境政策法案流程。第三阶段 (建设/运营) 最终将选择两个最终项目，支持大型试点设施的建设和运营。

厂的使用寿命提供一个价格稳定、灵活的选择。能源部资助 115 万美元。

(6) KUKY-CAER 热集成转化式 CO₂ 捕获技术在煤粉发电厂中的应用。肯塔基大学研究基金会 (University of Kentucky Research Foundation) 将推进该计划, 采用其颠覆性的 CO₂ 捕获方法, 以确保继续利用丰富、低成本的煤炭, 同时也经济有效地应对和管理环境问题。该系统的成功应用将为开发商业规模的碳捕集和封存单元提供一条明确的道路。能源部资助 223 万美元。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Energy Department Invests \$14.7M in Large-Scale Fossil Fuel Pilot Projects

来源: <https://www.energy.gov/fe/articles/energy-department-invests-147m-large-scale-fossil-fuel-pilot-projects>

气候变化事实与影响

CPO 2020 财年资助计划促进对气候的理解和预测

2019 年 7 月 24 日, 美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 气候计划办公室 (Climate Program Office, CPO) 发布其 2020 财年的资助计划, 将向 10 个竞争性项目提供合计约 1300 万美元的资助, 以促进对气候的理解和预测, 帮助美国应对气候风险和影响。

(1) **气候变化下的城市大气: 化学、碳和成分。**由大气化学、碳循环和气候计划 (AC4) 支持, 资助金额为 150 万美元。优先领域包括: ①利用先前开发的资源或现有的基础设施, 分析或深入研究美国城市; ②通过多物种方法来了解城市环境; ③为减缓战略提供信息的潜在研究, 特别是在空气污染和温室气体减排的协同效益方面; ④参与美国城市的野外观测或探索城市空气的新化学物质和示踪气体; ⑤调查气候变暖时城市空气成分的演变。

(2) **气候与变化中的海洋状况: 过程研究和模拟以支持 NOAA 渔业的需求。**由气候变率与可预报性计划 (CVP) 支持, 资助金额为 100 万美元。该项目将更好地了解海洋物理特性问题 (全球和/或区域尺度上的热量、淡水和动量) 及其对海洋生态系统的影响, 优先领域包括: ①年代际变化现象如何驱动物理海洋条件 (海表和海水温度、盐度和洋流); ②海洋环境随气候条件变化的变化及其原因。

(3) **描述和预测美国干旱的复杂相互作用。**由建模、分析、预测与预报计划 (MAPP) 支持, 资助金额为 180 万美元。优先领域包括: ①确定一系列导致美国干旱的复杂相互作用和在干旱演变过程中的干预措施, 重点关注关键过程和反馈作用。解释发生极端干旱或长期干旱的原因、干旱受环境的影响以及干旱如何影响环境。②确定关键参数并开发/改进方法, 更全面地描述干旱发生时的特征, 以改进对干旱和早期变暖的客观特征描述。③考虑干预过程的跨学科性及其多尺度演变, 检验美国干旱的可预报性; 重点确定前兆机制、信噪比和阈值, 及时发现早期变暖。

(4) **模拟气候对渔业和其他海洋生物资源可预报性的影响。**由 MAPP 计划支持, 资助金额为 180 万美元。优先领域包括: ①确定影响海洋生物地球化学的关键气候/海洋过程。利用最先进的模式和观测, 检验与识别影响海洋动力学的相互作用和驱动海洋生态系统的生物地球化学变化。②建立模式指标/诊断, 以评估模式表达气候-海洋联系过程的能力, 这对于渔业和其他海洋生物资源的可预报性至关重要。③改进气候-海洋可预报性模拟及其在预测/预报系统中的表达。例如, 评估更高分辨率、更复杂的过程表达以及更大的集合预报数量带来的优势; 使用改进的/新的数据进行预测/预报初始化对可预报性来源的影响。

(5) **约束模式的气候敏感性。**由 MAPP 计划支持, 资助金额为 180 万美元。该项目将约束气候模式的敏感性, 重点关注云、对流和气溶胶过程及其在耦合地球系统中的作用, 目标是减少未来气候的总体不确定性预测。优先领域包括: ①评估第六次耦合模式比较计划 (CMIP6) 模式中云、对流、气溶胶和温室气体增加相关的气候模式敏感性和不确定性。②利用相关观测来定义关键的指标/诊断, 加速改进模式中关键过程的表达。③利用观测结果对气候模式敏感性进行直接和间接约束, 并将其应用于减少模型预测的不确定性, 重点关注全球和区域层面的温度预测。

(6) **通过观测和建模社区之间的合作, 建立陆地、海洋、冰与大气边界层数据集。**由气候观测与监测计划 (COM) 支持, 资助金额为 100 万美元。根据现有观测资料, 建立或显著改进海洋、大气、海冰和/或陆地的物理与生物地球化学数据集, 这将推动对陆地、海洋、海冰和大气边界层的建模工作 (开发/改进、评估和/或性能评估), 提高模式中对边界层的理解和表达。优先领域包括: ①探索和应用最先进的技术, 以提升地面观测网络数据和站点观测数据在模式中的利用; ②集成不同平台的观测资料在模式中的利用 (例如野外观测、卫星观测); ③实施新的指标, 例如基于过程的模式诊断分析。

(7) **解释极端气候事件: 建立快速的评估能力并了解极端事件的原因和机制。**由多个计划共同支持, 资助金额为 75 万美元。围绕解释美国及其外围地区的极端高温、寒冷、干旱等极端事件的主题, 支持以下 2 种类型的研究和开发活动: ①基于过程分析, 增加对影响特定极端事件的气候机理的理解; ②发展和测试潜在快速事件的分析与评估能力。

(8) **了解气候对鱼类和渔业的影响, 以便为可持续渔业管理提供信息。**由海岸带与海洋气候应用 (COCA) 渔业和气候计划支持, 资助金额为 50 万美元。更好地了解气候变率和变化对海洋生态系统的影响, 以及对鱼类、渔业及社区和经济的影响: ①以区域为重点, 综合气候、生态和社会-经济方面的研究和模拟系统, 评估渔业管理战略和气候适应性渔业管理的表现。②提供与渔业管理决策相关的气候数据和信息 (例如, 种群评估、栖息地评估、生态系统评估和/或管理计划/实践)。③进

一步了解当前和未来的气候变率与变化、捕捞压力等因素如何相互作用并影响鱼类种群及渔业管理战略成效。④调查气候变率和变化对渔业及渔业依赖型社区的社会-经济影响。⑤与相关联邦机构、海洋基金会、非政府组织、学术机构、各州及地方政府、私营部门组织和非美国政府机构合作。

(9) **应对干旱**。由国家综合干旱信息系统计划 (NIDIS) 支持, 资助金额为 120 万美元。该项目将提高对于干旱指标、阈值和触发因素以及干旱影响的理解, 以便做出完善的决策, 为应对干旱做好准备。除农业部门之外, 还将优先考虑工业和经济部门 (例如旅游和娱乐、航海、水务、制造业、生态系统服务和公共卫生) 的提案。

(10) **发展气候适应服务供应商的气候适应性生态系统**。由传播、教育和参与计划 (CEE) 支持, 资助金额为 15~25 万美元。优先领域包括: ①用于增强在线资源的可发现性和交互操作性的工具与框架; ②扩展和传播相关资源、计划或项目, 有效绘制或量化气候灾害暴露度; ③加强专业发展, 以适应气候灾害或提高抵御气候灾害的能力; ④以“气候恢复力工具”(Climate Resilience Toolkit) 降低气候风险的步骤为参考, 确定和衡量气候适应与恢复力建设项目的进展; ⑤使用开源和开放访问代码增强在线地图与图形工具。

(刘燕飞 编译)

原文题目: FY 2020 Notice of Funding Opportunity

来源: <https://cpo.noaa.gov/Funding-Opportunities/FY-2020-Notice-of-Funding-Opportunity>

忧思科学家联盟为美国应对极端高温提出建议

2019 年 7 月 16 日, 忧思科学家联盟 (The Union of Concerned Scientists) 发布题为《美国的杀手热》(*Killer Heat in the United States*) 的报告显示, 如果不采取行动降低二氧化碳排放量, 到本 21 世纪中期, 美国一些地区平均每年高于 105 °F (华氏度) (40.56 °C) 的天数将延长至 4 个月。到 21 世纪末, 除少数几个山区外, 整个美国将面临极端高温的威胁, 遭遇前所未有的健康风险。为了应对即将到来的极端高温, 该报告提出了以下建议:

(1) **确保居民远离极端高温**。①加大极端炎热相关的科学研究投入, 开发热预警系统, 通过宣传教育提高居民对极端高温风险的认识和自我保护意识。②在那些温度急剧升高的地方, 制定局部热适应计划和热应急响应计划, 随时为应对极端高温做好准备。③在极端炎热时, 为居民, 尤其是老年人、病人和残疾人提供不间断的电力服务。

(2) **投资热智能基础设施**。①出台公共基础设施、交通基础设施、能源基础设施等关键基础设施耐热标准, 促进关键基础设施升级。②把即将到来的极端高温纳入考虑, 推动公共基础设施的升级改造。③通过联邦政府拨款, 投资凉爽屋顶、凉爽人行道, 并帮助学校和其他公共场所购买新空调或者替换效率低下的旧空调。

(3) 投资气候智能电力系统。①提高冰箱、空调等电器的能效标准，逐步淘汰氢氟碳化物的使用。②鼓励家庭使用可再生能源、微电网和能量储存设备，降低停电带来的伤害，并限制电价飙升。

(4) 让国家走上减排的快车道。①加大对低碳能源技术的扶持力度。②实施碳定价政策，为低碳能源和低碳技术创造良好的政策和市场环境。③出台低碳电力标准，促进化石能源发电向可再生能源发电和零碳发电转型。④投资低碳公共交通系统，通过提高车辆的燃油经济性和排放标准削减交通运输业的碳排放量。⑤出台建筑物和工业过程能效标准，降低来自建筑物和工业过程的碳排放量。⑥通过气候友好型农业、土壤和森林管理实践提高植被、土壤和森林的碳储量。

忧思科学家联盟（Union of Concerned Scientists）是非营利组织，成立于 50 年前，由麻省理工学院的科学家和学生创立，由近 250 名科学家，分析师，政策和沟通专家组成，致力于利用科学的力量，使用创新、实用的解决方案解决全球问题并改善人们的生活。

（董利莘 编译）

原文题目：Killer Heat in the United States

<https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2019/07/killer-heat-analysis-full-report.pdf>

气候变化速度远超过野生动物的适应能力

2019 年 7 月 23 日，《自然·通讯》（*Nature Communications*）发表题为《动物对气候变化的适应性响应很可能不足》（*Adaptive Responses of Animals to Climate Change Are Most Likely Insufficient*）的文章指出，气候变化的速度超过了许多动物的适应能力。

气候变化可能威胁物种生存，物种灭绝会影响生态系统的健全，因此，评估动物如何适应不断变化的环境条件，以及这些变化是否能让种群长期存续，是非常重要的工作。在野生动物中，最常见的对气候变化的响应是生物事件发生时间的改变，如冬眠、繁殖或迁徙。身体大小、体重或其他形态特征的变化也与气候变化有关，但是对此缺乏系统的研究。由德国莱布尼茨动物园和野生动物研究所（*Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research, Leibniz-IZW*）科研人员领导的国际研究团队，从已发表的 10000 多份已发表的科学文献中提取了相关信息，研究气候变化与动物物候和形态特征的可能变化之间的联系，并评估观察到的性状变化是否与更高的存活率或后代数量增加有关。研究对象主要为鸟类，因为其他群体的完整数据很少。

研究结果表明，尽管动物通常会对气候变化有所响应，例如改变繁殖时间，但这种响应明显不足以适应温度上升的速度。相对于与气候变化的速度而言，研究的大多数物种适应能力存在明显滞后，没有一种物种被认为是安全的，即研究物种中没有任何物种其风险概率为零。研究分析的数据包括主要常见和丰富的物种，众所

周知它们能较好地适应气候变化。对珍稀或濒危物种的适应性反应仍有待分析。科学家们希望其研究分析和汇编的数据集将促进关于动物种群在面对全球变化时的复原力的研究，并有助于建立一个更好的预测框架，以协助今后的保护管理行动。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Adaptive Responses of Animals to Climate Change Are Most Likely Insufficient

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-10924-4>

前沿研究进展

国际研究关注工业革命前到 20 世纪的气候变率

工业化前气候的终结是评估人类活动导致当代气候变暖程度的基准，但不容易在时间上对其进行精确定位。无论如何，过去几十年从过去 2000 年的气候波动中脱颖而出。过去 2000 年的气候变率——“公元元年”（Common Era）——一直是过去 20 多年来激烈争论的话题。关于曲棍球棒形状的温度记录的早期概念早已被一个更微妙的观点所取代。曲棍球棒形状的温度记录的早期概念是指在温度记录的早期，温度较低且几乎没有变化，随后在最后 150 年左右的时间里温度急剧上升。现在人们知道，从几十年到几百年的时间尺度上，公元元年的温度记录具有显著的起伏。近日，*Nature* 出版集团旗下期刊相继发表文章，从不同的角度切入，进一步细化了工业革命前到 20 世纪的气候变率情形。

2019 年 7 月 24 日，“过去全球变化 2000 年气候团队”（PAGES 2k Consortium）在《自然·地球科学》（*Nature Geoscience*）杂志发表题为《公元元年期间全球温度重建和模拟中一致的几十年变率》（Consistent Multidecadal Variability in Global Temperature Reconstructions and Simulations over the Common Era）的文章，使用 7 种不同的统计方法对过去 2000 年来的全球平均气温进行了重建，并与基于模型的重建相比较，研究发现不同温度记录之间数百年甚至更长时间内的全球平均变化存在显著差异，因此也存在不确定性。但在更短的几十年里却呈现出令人惊讶的一致性。研究人员考察了公元 1300—1800 年这些几十年波动的原因，认为火山喷发起着主导作用，并对气温产生了明显的全球平均影响。测量到的大气温室气体浓度的早期变化是次要的，这些早期变化可能包括早期人类活动的贡献，而太阳活动的变率并不是一个重要因素。20 世纪是独一无二的：在至少 20 年的时间里呈现出全球最大的平均变暖趋势。

来自瑞士伯尔尼大学（University of Bern）、美国哥伦比亚大学、西班牙穆尔西亚大学（University of Murcia）等机构的研究人员探讨了区域温度变化的全球一致性问题，结果显示，各地的温度并没有同步上升和下降。具体来说，持续数个世纪的早期凉爽或温暖的时间间隔在不同地区的不同时间达到顶峰。例如，小冰期

(Little Ice Age) 在 15 世纪的太平洋、17 世纪的欧洲和 19 世纪的其他地方达到了顶峰。一般来说，在大多数重建工程中，在不超过地球一半的地方都能探测到工业化前 51 年的任何温度高峰或低谷。同样，20 世纪末的情况也很突出：在最近几十年里，几乎整个地球都同时出现了创纪录的高温。相关研究《没有证据表明工业化前的公元元年存在全球一致的暖期和冷期》(No Evidence for Globally Coherent Warm and Cold Periods over the Preindustrial Common Era) 于 2019 年 7 月 24 日在线发表于《自然》(Nature) 杂志上。

2019 年 7 月 24 日，来自瑞士伯尔尼大学、苏黎世大学 (University of Zurich) 和弗里堡大学 (University of Fribourg) 等机构的科研人员在《自然·地球科学》(Nature Geoscience) 杂志上发表题为《火山爆发造就了小冰期的最后阶段》(Last Phase of the Little Ice Age Forced by Volcanic Eruptions) 的文章，研究了至少 5 次大型热带火山爆发是如何影响全球气候的，包括 1815 年 4 月的坦博拉 (Tambora) 火山爆发。这一时期涵盖了前工业时代的大部分自然变率与重大人类影响的时代之间的接触点 (touchpoint)。通过海洋和大气之间的热量交换，火山持续冷却；较慢的反馈效果进一步传达了系统所受到的冲击。研究人员揭示了火山喷发的影响：非洲、印度和澳大利亚几十年的季风减弱；在大西洋和欧洲上空风暴路径的位置向南移动；以及欧洲阿尔卑斯山脉的冰川移动。

从 19 世纪开始的气候动荡期，不仅与人类活动通过工业革命对全球气温的加速影响同时发生，而且 19 世纪中叶也标志着系统的地表温度仪器测量的开始。仪器观测在精确度上有了很大的提高，但最初在空间上是稀疏的。考虑到树木年轮、沉积物岩心和其他代表物对温度响应的多样性，它们作为温度的记录器都有自身的季节性偏差和其他偏差。当试图确定跨越这一时期前后的温度记录趋势时，在测量精度上有这样的提高就需要格外小心。

要计算出在不违反《巴黎协定》温度目标的情况下人们仍能向大气排放多少二氧化碳时，研究人员选取代表工业化前条件的时间点可能会产生至关重要的影响。因此，19 世纪气候变暖在多大程度上归因于火山冷却带来的恢复，以及人类活动的影响，以及将基于代用指标的记录和仪器观测数据拼接在一起是否会产生人工制品，这些问题可能会带来意想不到的政策影响。

20 世纪后期在公元元年的背景下显得尤为突出。在未来一段时间内，弄清楚应该在自然、工业革命前气候和人类重大影响时期之间的什么地方划定界限，可能仍将面临挑战。

(曾静静 编译)

参考文献：

[1] PAGES 2k Consortium. 2019. Consistent Multidecadal Variability in Global Temperature Reconstructions and Simulations over the Common Era. Nature Geoscience. <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0400-0>

[2] Neukom Raphael, Steiger Nathan, Gómez-Navarro Juan José, et al. 2019. No Evidence for Globally Coherent warm and Cold Periods over the Preindustrial Common Era. *Nature*.

<https://www.nature.com/articles/s41586-019-1401-2>

[3] Brönnimann Stefan, Franke Jörg, Nussbaumer Samuel U., et al. 2019. Last Phase of the Little Ice Age Forced by Volcanic Eruptions. *Nature Geoscience*. <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0402-y>

[4] *Nature Geoscience*. The Great Climate Conundrum. <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0428-1>

前沿研究动态

水下冰川融化速度比模型预测快 100 倍

2019 年 7 月 26 日,《科学》(*Science*) 期刊发表题为《在潮汐冰川直接观测海底融化和地下几何形状》(*Direct Observations of Submarine Melt and Subsurface Geometry at A Tidewater Glacier*) 的文章指出,现有的冰川融化理论模型大大低估了水下冰川的融化速度,其融化速度可能比模型预测的快 100 倍。

全球冰川的融化导致海平面上升,影响海洋环流和生态系统生产力。冰川的持续变化是由潮汐冰川边缘海底融化和冰山崩解造成的。然而,冰川变化的预测在很大程度上依赖于海底融化的理论建模,缺乏对这些冰川海底融化的基本测量。美国俄勒冈大学(University of Oregon)、俄勒冈州立大学(Oregon State University)等机构的研究人员利用 2016—2017 年在阿拉斯加东南部的 LeConte 冰川收集的海洋、冰和大气数据,对潮汐冰川的海底融化速率进行了直接观测。

他们使用重复的多波束声纳探测来对地下潮汐冰川进行成像,并记录与融化和崩解模式相关的随时间变化的三维几何图形。研究发现,在调查的两个季节里,整个冰面的海底融化率都很高,并且从春季到夏季还在增加。观测到的冰川融化速度比目前潮汐冰川融化的理论模型预测要高出两个数量级。虽然该研究的重点是海底冰川融化,但新方法对正在研究其他冰川融化速率的研究人员有用,这将有助于改善全球海平面上升的预测。

(廖琴 编译)

原文题目: Direct Observations of Submarine Melt and Subsurface Geometry at A Tidewater Glacier

来源: <https://science.sciencemag.org/content/365/6451/369>

数据与图表

JRC 推出监测各国能源使用和碳排放的新数据库

2019 年 7 月 23 日,欧盟委员会联合研究中心(JRC)推出新的世界投入产出数据库环境账户(World Input-Output Database Environmental Accounts)。该数据库包括了 64 个部门以及家庭的 12 种能源商品在 2000—2016 年的能源使用量和二氧化碳排放量,涵盖了欧盟 28 个国家和世界上其他 13 个主要国家,包括美国、日本、中国、巴西、印度等。

与传统的能源使用和排放统计数据不同，该数据库是根据使用者或排放者的居住国来分配能源使用量和排放量，而不是根据其发生的国家。例如，德国人在卢森堡为其汽车加油所产生的能源使用和排放，传统上是分配给卢森堡，但在该数据库中是分配给德国；丹麦船只将货物从芬兰运往瑞典的能源使用和排放，传统上是分配给芬兰或瑞典，而在该数据库中是分配给丹麦。《世界投入产出数据库环境账户更新（2000—2016年）》（*World Input-Output Database Environmental Accounts. Update 2000-2016*）报告描述了该数据库的使用方法，详情请见 <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/world-input-output-database-environmental-accounts>。

1 全球能源使用的最新趋势

（1）2000—2016年，美国、中国和欧盟是全球化石燃料消费水平最高（分别占全球化石燃料消费的19%、17%和15%）以及全球二氧化碳排放水平最高（分别占全球二氧化碳排放的17%、23%和13%）的国家或地区。但是，每个国家或地区在2000—2016年的变化情况有所不同。中国和印度的化石燃料使用量及其排放量增加了1倍多，而欧盟在减少化石燃料使用及其排放方面发挥了带头作用，2016年的水平比2000年减少了10%。

（2）2016年，全球能源使用总量的39.5%来自煤炭、焦炭和原油，14.1%来自天然气，电力和热力占11.8%，可再生能源占8.2%。2000—2016年，全球电力和热力、天然气、可再生能源以及煤炭、焦炭和原油等能源消费分别增长54%、45%、38%和37%，超过能源消费总量的增长速度（36%）。在全球范围内，燃料油和汽油在能源消费总量中的占比已从2000年的12.5%降至2016年的9.2%；在欧盟，这一比例从14.7%降至7.6%。

2 全球二氧化碳排放的最新趋势

（1）全球二氧化碳排放量在2000—2016年增长了43%。增长最多的是中国、印度、印度尼西亚和土耳其等新兴经济体。欧盟下降的幅度最大，特别是希腊、瑞典、联合王国、捷克、意大利、葡萄牙和比利时等国。

（2）在欧盟，电力、天然气、蒸汽和空调供应行业的二氧化碳排放量占同期欧盟二氧化碳排放总量的30%，其次是家庭二氧化碳排放，占累计排放量的21%。

（廖琴 编译）

参考文献：

[1] WIOD Environmental Accounts (2019).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/economic-environmental-and-social-effects-of-globalisation>

[2] New Database to Monitor National Energy Use and Carbon Emissions.

<https://phys.org/news/2019-07-database-national-energy-carbon-emissions.html>

《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