

科学研究动态监测快报

2020 年 3 月 5 日 第 5 期 (总第 287 期)

气候变化科学专辑

- ◇ 气候变化威胁到所有儿童的健康和未来
- ◇ 完善欧洲气候治理法律框架的方法
- ◇ 调查发现未来 10 年气候行动需取得重大进展
- ◇ 欧盟资助 1 亿欧元推动可持续经济和气候中和转型
- ◇ 英国宣布 9000 万英镑用于驱动住宅和工业减排
- ◇ 英国投资 12 亿英镑用于建设天气和气候预测超算能力
- ◇ 世界银行发布《2020 年离网太阳能市场趋势报告》
- ◇ 气候变化对交通网络与节点的影响及适应建议
- ◇ Carbon Brief: 新冠疫情暂时减少中国 25% 的二氧化碳排放
- ◇ 人类活动产生的甲烷排放量或比最新的预计值高 40%
- ◇ 冰川中储藏的古老碳库不太可能造成大量温室气体排放
- ◇ 2019 年全球二氧化碳排放量与 2018 年持平

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

气候变化威胁到所有儿童的健康和未来..... 1

气候政策与战略

完善欧洲气候治理法律框架的方法..... 2

调查发现未来10年气候行动需取得重大进展..... 3

气候变化减缓与适应

欧盟资助1亿欧元推动可持续经济和气候中和转型..... 4

英国宣布9000万英镑用于驱动住宅和工业减排..... 5

英国投资12亿英镑用于建设天气和气候预测超算能力..... 7

世界银行发布《2020年离网太阳能市场趋势报告》..... 8

气候变化事实与影响

气候变化对交通网络与节点的影响及适应建议..... 9

前沿研究动态

Carbon Brief: 新冠疫情暂时减少中国25%的二氧化碳排放..... 12

人类活动产生的甲烷排放量或比最新的预计值高40%..... 12

冰川中储藏的古老碳库不太可能造成大量温室气体排放..... 13

数据与图表

2019年全球二氧化碳排放量与2018年持平..... 14

气候变化威胁到所有儿童的健康和未来

2020年2月18日，由世界卫生组织（WHO）、联合国儿童基金会（UNICEF）和《柳叶刀》（*The Lancet*）杂志联合召集、来自世界各地的40多位儿童和青少年健康事务专家组成的委员会发布题为《世界儿童的未来？》（*A Future for the World's Children?*）的报告指出，生态退化、气候变化以及利用各种手段向儿童推销过度加工的快餐、含糖饮料、酒精和烟草等问题，直接危害全世界所有儿童和青少年的健康与未来。

尽管近几十年来在生存、营养和教育方面取得了巨大进步，但今天的儿童面临着不确定的未来。气候变化、生态退化、移民人口、冲突、普遍的不平等以及掠夺性商业行为威胁着每个国家儿童的健康和未来。2015年，世界各国就可持续发展目标达成一致，但近5年过去后，很少有国家在实现这些目标方面取得重大进展。该委员会提出了将0-18岁的儿童置于可持续发展目标的核心：可持续性概念和共同的人类努力的核心。各国政府必须利用跨部门的联盟来克服生态和商业压力，以确保儿童现在就享有其应享的权利，并在未来几年内拥有一个适宜居住的星球。

富裕国家通常有更好的儿童健康和发展成果，但其历史和当前的温室气体排放威胁着所有儿童的生命。今天所造成的生态破坏危及儿童生命的未来，这是他们唯一的家园。因此，对儿童健康和福祉进展的理解必须优先考虑生态可持续性和公平性措施，以确保保护所有儿童，包括最脆弱的儿童。基于180个国家报告的可持续发展目标“生存与发展”指标，报告通过新的儿童繁荣和未来状况评估各国进展的可行性，使用各国温室气体排放的替代指标来衡量未来对儿童健康的威胁，并利用现有的经济公平措施对这一概况加以补充。结果显示：尽管最贫穷的国家在支持其儿童过上健康的生活方面还有很长的路要走，但较富裕的国家通过碳污染威胁所有儿童的未来，势必造成失控的气候变化和環境灾难。没有一个国家在儿童繁荣、可持续性和公平这3项指标上表现良好。

报告认为，可持续发展目标指标已经为监测进展提供了坚实的基础。然而，只发现了非常少的用于跟踪儿童健康和福祉指标的国家数据，所有国家都同意收集这些数据。可持续发展目标监测需要大力增加投资，以填补关键指标的巨大数据缺口，以便在各国政府进行监测、审查和采取行动时对地方进行分类。为了确保儿童成长和繁荣，需要及时和准确的人口数据，包括健康、营养、受教育机会及表现、住房和环境安全等权利。利用公民问责机制的力量将是填补数据空白的关键。报告还建议建立用户友好的国家仪表盘，以评估对儿童福祉和可持续发展的影响。鉴于采取

行动的紧迫性，定期向联合国大会提交可持续发展目标报告必须成为大力倡导为世界各地儿童采取行动的支柱。

儿童和青年充满了活力和想法，是未来的希望。他们也对世界的现状感到愤怒。在世界范围内，学龄儿童和年轻人正在抗议来自化石燃料经济的环境威胁。为了地球的可持续和健康的未来，人类必须找到更好的方式来扩大他们的声音和技能。可持续发展目标要求各国政府将儿童放在应对这一危机的核心位置。一场新的全球儿童和青少年健康运动是一项紧迫的需要。

(曾静静 编译)

原文题目：A Future for the World's Children? A WHO–UNICEF–Lancet Commission
来源：[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)32540-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32540-1/fulltext)

气候政策与战略

完善欧洲气候治理法律框架的方法

2020年2月，欧洲生态研究所（Ecologic Institute EU）发布题为《欧洲气候法案：净零管理的良好实践》（*Climate Laws in Europe: Good Practices in Net-zero Management*）的报告，审查了欧洲气候治理法律框架的现状，并提出了填补差距的方法。

1 欧洲气候治理法律框架的现状

(1) 目标：欧洲大多数国家明确提出了实现净零排放的长期目标，并基于公共和私人气候融资，制定了气候预算草案，以实现长期气候目标。

(2) 规划：虽然欧洲各国法律对气候行动进行了规划，但许多国家立法的目的仅是提高近期气候政策与长期发展规划之间的一致性。

(3) 进度监测：欧洲大多数国家的法律规定对气候变化行动进行定期进度检查和年度报告，如果发现差距，将采取额外的行动。

(4) 长期战略：尽管欧盟法律授权各国政府制定长期减排战略，但仅一半的国家制定了专门的长期减排目标和战略，并定期审核。

(5) 制度安排：欧洲各国法律规定了各部委或机构的责任，但只有少数几个国家通过法律规定了各部委或机构的内部协调机制，这将阻碍欧洲总体目标的实现。

(6) 科学建议：各国都应有独立的科学咨询机构，专门为政策制定、进度检查和年度报告提供监督和咨询，并号召公众积极参与气候变化行动。科学咨询机构需要专门的资源维持其正常的运作，但事实上其正常运行往往得不到保证。

(7) 公众参与：法律需要进行公众咨询，但不同国家公众参与的程度有所不同。一些国家存在专门的利益相关者协商机制，但也有一些国家几乎未将公众参与纳入考虑。

2 填补差距的方法

(1) 2019 年 12 月，欧洲理事会（The European Council）已将气候长期目标写入了立法——到 2050 年实现气候中和目标。

(2) 按照《巴黎协定》，欧洲将制定专门的审核机制，审查和确定欧洲各国提出的减排目标。

(3) 欧洲将采用全面的碳预算方法，计算全球碳预算中的剩余份额，提高信息的透明度，以保证全球升温幅度限制在 1.5 °C 以内。

(4) 欧盟所有成员国必须制定并定期更新其长期气候变化与能源战略，并强制执行，以确保欧洲以协调和透明的方式实现气候中性目标。

(5) 将气候预算纳入各国财年预算，并提出具体的预算、支出占比，将气候变化问题纳入经济社会发展的主流。

(6) 建立独立的气候变化咨询机构，支持并保障其正常运行。

(7) 为气候变化利益相关者搭建专门的气候政策论坛，为公共和私人气候融资创造机会，并鼓励更多的公众参与到气候变化行动中。

（董利莘 编译）

原文题目：Climate Laws in Europe: Good Practices in Net-zero Management

来源：https://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2020/climatelawsineurope_fullreport_0.pdf

调查发现未来 10 年气候行动需取得重大进展

2020 年 2 月 11 日，全球扫描-可持续发展调查(GlobeScan-SustainAbility Survey)平台¹发布题为《气候 10 年：实现<巴黎协定>的 10 年》(*The Climate Decade: Ten Years to Deliver the Paris Agreement*)的报告，调查了全球可持续发展方面的专家对气候行动现状的看法。调查发现，专家们认为，未来 10 年企业必须在减缓和适应气候变化方面取得重大进展。大多数专家表示，企业需要在 2030 年或更早实现碳中和。

(1) 只有一小部分受访专家认为，如果继续沿着当前的轨迹，仍有时间避免对人类、社会和生态系统健康造成不可逆转的重大损害。然而，大多数人认为重大损害已经发生，或者不太可能避免。

(2) 专家们越来越期待公共和私营部门的领导共同努力，根据《巴黎协定》，在减少排放方面取得有意义的进展。国家和地方政府以及私营企业和投资者起着重要的作用。其中，各国政府的作用最为重要，其次为私营企业和投资者。

(3) 面向消费者的公司和技术型公司在应对气候变化的努力方面最受认可。联合利华公司（Unilever）再次被专家选为“气候领导者”，其次是巴塔哥尼亚

¹ GlobeScan-SustainAbility Survey 是一个独特的协作平台，利用全球最有影响力的思想领导者，通过研究启发新见解，探索可持续发展的最大挑战。

(Patagonia)、特斯拉 (Tesla)、宜家 (IKEA) 和谷歌 (Google)。公认的领导力主要取决于采取的气候行动规模，同时制定雄心勃勃的目标，并提供技术解决方案。

(4) 专家们一致认为，需要使用各种工具和策略来快速减少排放。增加可再生能源的使用被认为是最重要的策略，其次是根据 1.5 °C 制定基于科学的排放目标。专家们对不同工具和策略有效性的意见比较一致，大多数人认为使用替代能源是最有效的方法。碳补偿、核能和直接空气捕获被认为是有效性最低的方法，只有不到 1/3 的专家支持这些解决方案。

(5) 在气候变化适应方面，专家们将供应链弹性 (supply chain resilience) 列为企业最重要的行动，并主张政府加大行动力度，提高基础设施弹性。其他关键工具包括综合自然风险评估，该评估将温室气体不同排放轨迹作为最关键的第一步。

(6) 未来 10 年对于企业迅速采取气候变化应对行动至关重要。大多数专家认为，企业需要在 2030 年或更早实现碳中和。大约 1/3 的专家认为，为了保持竞争力，企业必须在 2025 年之前实现碳中和。

(7) 专家预测，那些未采取气候变化应对行动的公司将面临重大风险。这些风险包括：在投资者和客户等关键利益相关者中的声誉下降、自然实体和财务对气候影响的脆弱性，以及缺乏获得资本或撤资的渠道。只有 2% 的专家预测，企业不采取行动应对气候变化，将不会对财务产生负面的影响。

(廖琴 编译)

原文题目：The Climate Decade: Ten Years to Deliver the Paris Agreement
来源：<https://globescan.com/report-2020-climate-survey-evaluating-progress/>

气候变化减缓与适应

欧盟资助 1 亿欧元推动可持续经济和气候中和转型

2020 年 2 月 17 日，欧盟委员会 (European Commission) 宣布向 LIFE 计划下的环境与气候行动项目资助 1.012 亿欧元，支持 9 个成员国的 10 个大型环境和气候项目，帮助欧洲向可持续经济和气候中和转型。项目资助围绕以下 6 个主题：

(1) **自然保护**。爱沙尼亚、爱尔兰和塞浦路斯的 3 个综合项目将有助于保护欧洲的自然环境，并改善欧盟 Natura 2000 自然保护网络的管理。① “改善爱沙尼亚的自然保护区”项目将改善爱沙尼亚森林和农业地区的自然保护，根除外来入侵物种，制定关于传粉媒介物种的行动计划，恢复 5000 公顷的森林、草原和沿海生态环境。② “保护和恢复爱尔兰的毯式沼泽”将清除林木和灌木的入侵植物，提高水位，并改善消防管理措施。③ “改善塞浦路斯 Natura 2000 网络的管理”项目将通过实施优先行动框架来帮助保护重要的栖息地和物种，改善自然保护网络治理，利用生态系统服务，采取行动和管理计划以保护生态环境和物种。

(2) **废物管理**。希腊的“用于循环经济的废物管理”项目将促进废物的预防和再利用，减少城市废物填埋量，包括建立“现收现付”系统、将餐厨垃圾捐赠者与慈善机构联系起来的平台、餐厨垃圾预防论坛以及维修-再利用公园。5 个综合废物管理系统将使 4 个岛屿和 1 个山区用于再利用和再循环的废物量至少增加 55%。该项目还将制定新的废物指标和标准，以帮助希腊建立循环经济。

(3) **空气质量**。斯洛伐克的“减少公民对空气污染物的接触”项目将遵守欧盟关于空气质量的指令，从而减少人们在空气污染中的暴露。鼓励采取诸如减少污染较重的运输方式以及替换低效的老式锅炉等措施，将家庭的细颗粒物排放量减少 25%。改善区域和地方一级的空气质量管理与监测，并协助当局实施空气质量管理计划。

(4) **水资源**。爱尔兰和拉脱维亚的 2 个综合项目将在流域范围内保护与改善其河流和湖泊的水质，使这些国家能够履行欧盟水框架指令规定的义务。①“改善爱尔兰湖泊和河流的水质”项目将鼓励当地社区和土地所有者参与制定针对农田和林地的管理行动，建立水质和生物多样性解决措施之间的协同效益，并提高公众对高水位水域及其集水区的认识。②“改善拉脱维亚河流和湖泊的水质”项目将减少由城市废水以及农林地径流中养分造成的水体污染，通过在关键地点添加巨石和砾石来清除淤泥和植被，从而改善水文条件并恢复自然河流动力。

(5) **适应气候变化**。西班牙和法国的 2 个项目将支持增强气候变化适应能力。①西班牙的“增强巴斯克地区应对气候变化的能力”项目将气候变化适应纳入西班牙的土地和城市规划以及其他政策领域，使 70% 的当地居民愿意改变其习惯以支持气候行动。②法国的“支持基于自然解决方案的气候变化适应”项目将使用基于自然的解决方案来建设国家适应能力。

(6) **可持续金融**。法国的“促进可持续金融”项目将有助于弥合可持续金融领域重大的知识缺口，帮助为气候风险和其他环境指标相关标准创建一个公平的竞争环境，并且结合监管改革、创新工具和交流活动，将绿色金融产品纳入主流。

(刘燕飞 编译)

原文题目：EU Invests More than €100 Million in New LIFE Programme Projects to Promote a Green and Climate-Neutral Europe
来源：https://ec.europa.eu/clima/news/eu-invests-more-100-million-new-life-programme-projects-promote-green-and-climate-neutral_en

英国宣布 9000 万英镑用于驱动住宅和工业减排

2020 年 2 月 18 日，英国商业、能源与工业战略部（Department for Business, Energy & Industrial Strategy, BEIS）和英国研究与创新中心（UK Research and Innovation, UKRI）宣布了一项 9000 万英镑的一揽子计划，以解决住宅和工业的碳排放问题。该计划包括资助欧洲首个大型低碳氢工厂，可为 20 万户家庭供暖提供清

洁能源：英国各地的本地能源项目可以减少 80%的住宅排放，并节省消费者的能源费用；到 2030 年，电力行业的可再生能源替代化石燃料，可减少 320 万吨的二氧化碳排放。该计划的资金分配如下：

(1) **氢能供应项目**。资助 2800 万英镑，用于 5 个示范阶段项目（表 1）。

表 1 氢能供应项目信息

项目	领导机构	到位资金 (百万英镑)
海豚计划 (Dolphyn Project)	环境资源管理有限公司	3.12
氢能源网络 (HyNet)	先进能源 (Progressive Energy) 领导，庄信万丰 (Johnson Matthey)、加拿大基建集团 SNC Lavalin 和印度石油公司 Essar Oil 参与。	7.48
千兆堆叠项目 (Gigastack)	氢能源公司 ITM Power 与海上风电开发商沃旭 (Orsted) 领导，能源公司 Phillips 66 和元素能源 (Element Energy) 参与	7.5
“橡果”计划 (Acorn)	淡蓝点能源项目 (Pale Blue Dot Energy)	2.7
吸附增强式水蒸气重整批量制氢 (HyPER)	克兰菲尔德大学 (Cranfield University) 领导，天然气技术研究所 (Gas Technology Institute) 和斗山集团 (Doosan) 参与	7.44

(2) **工业燃料转换项目**。资助 4850 万英镑，用于 4 个示范阶段项目（表 2）。

表 2 工业燃料转换项目信息

项目	领导机构	到位资金 (百万英镑)
氢能源网络 (HyNet)	先进能源 (Progressive Energy) 领导，皮尔金顿公司 (Pilkington)、联合利华 (Unilever) 和埃萨集团 (Essar) 参与	5.27
生石灰制造中的氢气替代天然气	英国石灰协会 (British Lime Association)	2.82
水泥生产中的燃料转换	英国矿物制品协会 (Mineral Products Association)	3.2
玻璃行业的燃料转换技术	英国玻璃期货公司 (Glass Futures) 及其合作伙伴	7.12

(3) **UKRI 本地智能能源设计项目**。资助 2100 万英镑，用于 10 个示范阶段项目。到 2030 年，这将使住宅排放量减少 80%，并有超过 25 万人使用本地可再生能源为房屋供电（表 3）。

表 3 UKRI 本地智能能源设计项目

项目	项目内容	城镇/城市
西米德兰兹郡地区能源系统运营商	在考文垂创建本地能源市场	考文垂
GIRONA	建立一个由近 100 户住宅组成的微电网，完全由风力供电	科尔雷恩、考斯韦海岸和格伦斯
彼得伯勒综合可再生能源基础设施 (PIRI)	通过电气化、移动性和供热的集成，最大限度地利用低碳能源，整合低碳能源供应并支持可持续增长。	彼得伯勒

绿色智慧社区综合能源系统 2 期	在伊斯灵顿创建智能电网	伊斯灵顿(伦敦)
零碳鲁格利	为鲁格利及其附近地区提供本地智能能源系统的详细设计,并在先前电站建造一个有 2300 户住宅的可持续村。	鲁格利
通用汽车本地能源市场	在大曼彻斯特地区创建本地能源市场	大曼彻斯特
REMeDY	开发水平集成垂直能源系统(HIVES)方法,创造覆盖整个绍森德的本地能源系统设计。	绍森德
能源王国	开发多样化的本地种子市场,以支持从化石燃料向氢能和可再生能源的转型。	米尔福德港
多向量能量交换	在能源系统内建立交互,以在利物浦创建一个更加灵活和动态的系统。	利物浦
REWIRE-NW	使用 5G 和数据情报,推动本地能源系统朝低成本和低碳方向发展。	沃灵顿

(4) **UKRI 本地能源系统关键技术组件项目**。资助 300 万英镑,用于多个示范阶段项目。项目旨在开发有助于提高本地能源系统效率的技术组件,包括通过铁路牵引电源为火车站的电动出租车和私人电动汽车充电的技术,可实现本地能源系统低碳发电的创新配置和优化后的热能储存方案,基于区块链/人工智能技术显著提高本地能源系统效率的虚拟电厂等。

(5) **UKRI 研究基金项目**。资助 2200 万英镑,支持工程师、社会科学家和自然科学家就全球能源挑战及其对英国的影响进行研究。

(刘燕飞 编译)

原文题目: £90 Million UK Drive to Reduce Carbon Emissions

来源: <https://www.gov.uk/government/news/90-million-uk-drive-to-reduce-carbon-emissions>

英国投资 12 亿英镑用于建设天气和气候预测超算能力

2020 年 2 月 17 日,英国商业、能源与工业战略部(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, BEIS)、英国气象局(Met Office)和英国研究与创新中心(UK Research and Innovation, UKRI)宣布投资 12 亿英镑用于世界上最强大的天气和气候超级计算机,以改善对恶劣天气和气候的预测。

超级计算机的数据可用于指导政府决策,从而引领全球应对气候变化和实现零排放净目标。新的超级计算机将由英国气象局管理,用于帮助确保社区更好地应对天气变化,包括:①更复杂的降雨预测,以帮助环境署(Environment Agency)快速部署移动的洪水防御;②更好的航空预测,以便机场可以就潜在的干扰作出计划;③关于能源部门更详细的信息,以帮助其减轻潜在的能源激增和骤降。

当前英国气象局的超级计算机 Cray 将在 2022 年末达到使用寿命。英国政府的此项投资将在 2022—2032 年更新英国气象局的超级计算能力。新的超级计算设备在第一阶段将使计算能力提高 6 倍,在 6~10 年内将计算能力进一步提高 3 倍。政府

的预期总投资为 12 亿英镑，其中超级计算功能的预期合同价值为 8.54 亿英镑，其他成本包括对观测网络的投资、拓展超级计算机的能力以及计划办公室的成本。政府还宣布投资 3000 万英镑用于先进超级计算服务，为研究人员提供最新技术和专业软件工程师的服务。这笔资金还将支持英国各地大学的 7 项高性能计算（HPC）服务。这些服务将支持研究人员开展人工智能、能源存储与供应以及治疗药物设计等领域的突破性工作。

（刘燕飞 编译）

原文题目：£1.2 Billion for the World's Most Powerful Weather and Climate Supercomputer

来源：<https://www.gov.uk/government/news/12-billion-for-the-worlds-most-powerful-weather-and-climate-supercomputer>

世界银行发布《2020 年离网太阳能市场趋势报告》

2020 年 2 月 18 日，世界银行（World Bank）发布《2020 年离网太阳能市场趋势报告》（*Off-grid Solar Market Trends Report 2020*）指出，自 2017 年以来，离网太阳能行业已成为年产值 17.5 亿美元的市场，并且继续以每年 30% 的速度快速增长。报告的主要结论如下：

（1）离网太阳能行业在过去 10 年发展迅速，目前年市场规模已达 17.5 亿美元，可为 4.2 亿用户提供服务，预计还会进一步增长。2017—2019 年，离网太阳能产业的收入以每年 30% 的速度快速增长，而销售量以每年 10% 的速度增长。

（2）尽管该行业增长势头强劲，但仍需要更多的投资，才能继续在 2030 年实现电力普及的过程中发挥关键作用。

（3）在常规情景下（business-as-usual），离网太阳能行业到 2030 年将为 3.88 亿人提供最基本的电力供应，但这一增长不足以实现电力普及的目标。为了在未来 5 年维持这一常规情景，该行业在 2020—2024 年将需要 17~22 亿美元的外部投资。

（4）为了实现电力普及目标，离网太阳能行业将需要 66~110 亿美元的额外融资。其中，61~77 亿美元将用于对离网太阳能公司的投资，而 34 亿美元的公共补贴将用于填补支付能力缺口。

（5）随着该行业的成熟和离网太阳能解决方案的有效使用，例如太阳能水泵、冷藏库和其他为公共机构提供服务的产品，企业越来越关注该行业的财务可持续性，以及盈利能力和提高运营效率的透明度。

（廖琴 编译）

原文题目：Off-grid Solar Market Trends Report 2020

来源：<https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/off-grid-solar-market-trends-report-2020>

气候变化事实与影响

气候变化对交通网络与节点的影响及适应建议

2020年2月12日,联合国欧洲经济委员会(United Nations Economic Commission for Europe, UNECE)发布题为《气候变化对交通网络与节点的影响和适应》(*Climate Change Impacts and Adaptation for Transport Networks and Nodes*)的报告,分析了UNECE区域内与运输网络及节点有关的若干气候变量,以案例研究的形式审查和介绍了各国的经验,并总结了一系列经验教训,以期今后在国家与国际两级采取行动改善运输系统气候适应能力。

1 气候变化对交通运输的影响

内陆运输网络与节点(主要包括道路、铁路、水道、码头、港口)有助于人们安全、高效和可靠地前往目的地以及货物进入市场。运输在支持地方、国家和区域经济方面发挥着重要作用。气候变化对这些网络与节点的中长期破坏可能导致不利的经济和社会影响。表1总结了温度、积雪与冻土、降水、暴风、海平面/风暴潮各要素的变化对公路、铁路与内陆水道、港口和机场的影响。

表1 气候变化对运输基础设施及其运营的影响

因素/危害	影响		
	公路	铁路	内陆水道、港口和机场
温度: 平均温度升高;热浪/干旱;温暖和凉爽天数的变化	热导致的路面荷载和退化;沥青车辙;桥梁热损伤;山区公路滑坡增加;资产寿命缩短;客运与货运制冷需求增加;极端温度期间的职业健康与安全问题;用于维修的时间缩短;建筑和维修成本增加;需求的潜在变化;冬季道路完整性降低及其运行季节缩短	轨道屈曲;基础设施与机车车辆过热/故障;斜坡故障;信号问题;速度限制;资产寿命缩短;制冷需求增加;用于维护的时间缩短;施工和/或维护成本增加;需求变化;极端温度下的职业健康和安全问题	基础设施(如跑道、滑行道)、设备(如导航设备)和货物的损坏;跑道牵引力降低;冷却能耗增加;航空运输有效载荷(因飞机起飞时升力降低)受限,延长跑道长度需求;除冰/除雪成本可能降低;极端温度期间的职业健康和安全问题
积雪与冻土: 积雪与北极陆/海的冰减少;多年冻土退化,冰快速融化	道路损坏和恶化;出行天数减少;边坡不稳定和路堤破坏;海岸侵蚀影响沿海道路	轨道损坏(如轨道弯曲);边坡失稳和路堤破坏;货运和客运受限	对港口和机场基础设施(例如,跑道和滑行道)的损害;航运季节延长、新的航行机会和燃料成本降低,流动的海冰增加,冰塞位置的变化导致支持服务成本增加和船只航行的危险升高

降水： 平均值的 变化 ；降水强度变化，极端情况(洪水与干旱)的类型和/或频率的变化	道路和桥梁的淹没、损坏和冲刷；滑坡、泥石流增加；桥梁冲刷土方工程和设备故障；能见度差，导致事故增加；车辆牵引力降低；泥石流更频繁；延误；需求变化	桥梁的洪水、损坏和冲刷；排水系统和隧道出现问题；地下隧道的洪水；滑坡、泥石流和岩石滑坡；路堤和土方工程损坏；运营问题；延误；需求变化	港口基础设施被淹没和/或对港口设施造成损坏；由于水位和速度增加，船闸和船只的机动性降低；机场跑道/滑行道被淹没，机场结构和设备损坏；降雨量极端减少的情况下，由于干旱/河流水位下降，船舶航行受限；机场跑道牵引力下降(例如，由于冻雨)；使用人行道除冰器(跑道)、飞机除冰和防冰装置的需求增加
暴风： 事件发生频率和强度的变化	围栏损坏；车辆稳定性降低导致道路事故风险增加；道路结构(包括交通标志与信号)损坏；障碍物(如由于电线/树木掉落)；桥梁关闭	装置与悬链线损坏；过电压；轨道线路阻塞(例如，由于电线/树木掉落)；轨道车翻倒；运行中断	船舶航行和靠港问题；机场取消/延误(如飞机不能降落或起飞)；机场航站楼和导航设备损坏
海平面 / 风暴潮： 平均海平面上升	永久性淹水风险增加；沿海道路被侵蚀；淹没、损坏以及道路和桥梁的冲刷	沿海资产的桥梁冲刷、安装和悬链线损坏；铁路轨道、路堤、桥梁与涵洞的淹没、损坏和冲刷；地下隧道的淹没	港口基础设施被淹没和/或港口设施受损；机场跑道/滑行道被淹没，机场结构和设备受损；港口进入(例如：较重的船舶)需求增加；疏浚要求；港口保护成本增加；对关键过境点(如基尔运河)的影响
海平面： 极端海平面上升(波浪能量与方向的变化)	沿海道路的结构损坏；临时淹没导致道路无法使用；交通延误/改道	沿海铁路、路堤与土方工程的结构损坏；沿海火车运营的限制和中断	资产淹没；港口建设/维护费用增加；航道淤积；人员/企业搬迁

2 经验教训

UNECE 区域内各国应对气候变化对交通运输行业影响时面临以下问题：

(1) 确定面临气候变化风险的内陆运输资产清单是一项复杂而长期的工作，其中第一步，即以适当的空间分辨率考虑与气候预测相关的运输基础设施数据，极具挑战性。

(2) 提高交通系统的气候适应能力很重要，许多国家已有适当的信息来分析气候变化对其运输基础设施的影响。

(3) 由于缺乏相关数据的收集、处理、公布或共享而造成的数据限制，可能会妨碍对运输行业气候风险的考虑。以统一和容易获得的方式使用信息有助于对交通网络关键性进行更全面的分析，这是考虑适应需求优先领域的重要条件。

(4) 在空间分辨率小于 200 km 的情况下，整个 UNECE 区域缺乏统一的气候数据。

(5) 通过分析可以初步确定未来可能受到影响的潜在区域，将这些分析与基础设施数据匹配，可以确定未来风险增加区域的交通网络与节点。

(6) 需要开展补充分析，评估自然与人为因素（如潜在的地貌、地质与土地利用）、特定运输资产的具体特征（如其年限、条件与质量及其特定结构对极端天气事件的相应阈值）。

(7) 评估气候变化影响及其对交通系统造成的风险的方法不止一种，分享各国现有的方式与方法可能有助于其他国家确定和推行气候变化风险评估与处理方法。

(8) 在评估气候变化对运输资产与运营的影响以及确定适当的适应措施时，应考虑多模式和跨部门的相互作用，此外还必须考虑跨国界的气候影响与适应措施。

3 建议

为了提高交通运输领域的气候适应能力，建议在以下方面作出努力：

(1) 使人们认识和理解到，需要迫切了解与评估气候变化对内陆运输基础设施及其运营的影响并确定和实施适应措施，争取各个层面对这些工作的支持。

(2) 应让公私部门的决策者与运输专家了解现有的或可开发的方式、工具与方法，以分析气候变化对内陆运输基础设施和运营构成的风险。

(3) 公共行政部门应考虑为内陆运输网络与节点提供地理数据，至少为具有国际重要性的基础设施提供地理数据。

(4) UNECE 成员国应考虑在地理信息系统中建立基础设施，包括地方网络。

(5) 应敦促 UNECE 成员国参加 UNECE 定期进行的运输普查，以便收集、处理和分享国际公路、铁路与水道网络的交通量数据。

(6) 确保获得整个 UNECE 区域的一致气候预测数据集。

(7) 各国应考虑更充分地了解其内陆运输系统对气候变化与极端天气的脆弱性，寻找潜在的适应解决办法。

(8) 具有先进专业知识的国家应设法与其国际同事分享其从国家或次国家项目、方案和倡议中获得的知识与教训，以帮助建立信息、知识与能力，开展与运输系统有关的气候变化风险评估和适应工作。

(9) 在气候变化适应工作方面经验不足的国家应考虑参加这类工作所带来的显著机会，以便更好地了解气候变化对其内陆运输系统的未来影响。

(10) 国家项目应允许根据交通系统气候适应能力分析建立一个知识数据库，其中包括以下两方面的信息：使处于高风险区的网络与节点的特征与条件；提出的适应措施及其成本效益。

(11) 国家项目还应有助于制定纲领和/或机制，以便更好地将气候变化的影响与预测纳入规划和运营进程，同时应在各行政当局之间分享这些纲领和/或机制。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Climate Change Impacts and Adaptation for Transport Networks and Nodes

来源：<http://www.unece.org/index.php?id=53818>

前沿研究动态

Carbon Brief: 新冠疫情暂时减少中国 25% 的二氧化碳排放

2020 年 2 月 19 日，碳简报（Carbon Brief）网站发布题为《分析：冠状病毒暂时减少了中国 1/4 的二氧化碳排放量》（*Analysis: Coronavirus Has Temporarily Reduced China's CO₂ Emissions by a Quarter*）的报道指出，由于新型冠状病毒疫情的爆发，中国的二氧化碳排放量在过去两周内减少了约 1 亿吨，相当于 2019 年同期排放量的 1/4。

该研究采用 2019 年 2 月按部门和燃料划分的化石燃料消耗数据估算了二氧化碳减排量。研究发现，抑制冠状病毒蔓延的措施已导致主要工业部门的产量下降了 15%~40%。从 2020 年 2 月 3 日开始的两周时间里，发电厂上报的每日煤炭使用量降至 4 年来的最低水平，2 月 16 日的最新数据显示并无回升迹象。与 2019 年春节假期后的两周相比，煤炭和原油使用量的减少意味着二氧化碳排放量减少了 25% 或更多。这相当于 1 亿吨二氧化碳，或同期全球排放量的 6%。卫星测量的二氧化氮（NO₂）水平的变化进一步确认了化石燃料使用量的减少（这是一种与化石燃料燃烧密切相关的大气污染物）。在 2020 年春节假期后的一周时间里，中国的二氧化氮平均水平要比 2019 年同期低 36%。

尽管当前危机带来的短期影响很大，但就减少能源需求和减少工业排放而言，工厂停工的长期直接影响较小。虽然能源消耗和排放量在两周内减少 25%，但从年度来看只减少了 1% 左右。在所有主要的二氧化碳排放行业，中国都持有大量的过剩产能。这表明，一旦有需求，无论是产量还是排放量，都可以在停工后迅速赶超。中国的能源消耗主要集中在能源密集型产业和货运上，住宅和商业用电及私家车的影响相对较小。中国政府为应对经济破坏而即将采取的激励措施，可能会超过这些对能源和排放的短期影响。

（廖琴 编译）

原文题目：Analysis: Coronavirus Has Temporarily Reduced China's CO₂ Emissions by a Quarter

来源：<https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-has-temporarily-reduced-chinas-co2-emissions-by-a-quarter>

人类活动产生的甲烷排放量或比最新的预计值高 40%

2020 年 2 月 19 日，《自然》（*Nature*）发表的《工业化前 ¹⁴CH₄ 显示人为化石 CH₄ 排放量增加》（*Preindustrial ¹⁴CH₄ Indicates Greater Anthropogenic Fossil CH₄ Emissions*）指出，人类活动造成的甲烷排放量比先前科学家的最新估计值高 25%~40%。

甲烷（CH₄）是一种比二氧化碳更加活跃的温室气体。工业化以来，大气中的甲烷浓度增加了 1 倍以上。化石燃料的开采和燃烧是人为 CH₄ 排放的主要来源，但人为甲烷排放量在甲烷排放总量中的占比一直是科学界的研究热点。来自美国罗彻斯特大学（University of Rochester）、美国俄勒冈州立大学（Oregon State University）、澳大利亚核科学技术组织（Australian Nuclear Science and Technology Organisation）等机构的研究人员使用同位素 ¹⁴C 分析了 1750—2013 年格陵兰岛冰芯中的 ¹⁴CH₄ 测量值。研究表明，自然地质过程每年向大气中排放的 CH₄ 约为 1.6 Tg（百万吨），最高可达 5.4 Tg，比先前的估算值低一个数量级。每年人为 CH₄ 排放量被低估了约 38~58 Tg，比先前科学家的最新估计值高 25%~40%。人为 CH₄ 排放量往往被低估，部分原因是研究者往往未将石油、天然气在生产和运输过程中的 CH₄ 泄漏考虑在内。该研究凸显了人类对大气和气候的影响，将为国际社会制定减排战略提供参考。

（董利莘 编译）

原文题目：Preindustrial ¹⁴CH₄ Indicates Greater Anthropogenic Fossil CH₄ Emissions

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-020-1991-8>

冰川中储藏的古老碳库不太可能造成大量温室气体排放

2020 年 2 月 21 日，《科学》（*Science*）发表题为《古老碳库对于冰消期的甲烷预算并不重要》（Old Carbon Reservoirs Were Not Important in the Deglacial Methane Budget）的文章指出，冰川中储存的古老碳库不太可能造成大量温室气体排放。

甲烷是一种强大的温室气体，也是导致全球变暖的罪魁祸首之一。土壤中的多年冻土与海洋深处的甲烷水合物是古代碳的大型储存库。随着土壤和海洋温度的升高，储存库有可能破裂，释放出大量的甲烷。为了确定在变暖的条件下，古老碳库中释放出的甲烷有多少会进入大气，由美国罗切斯特大学（University of Rochester）的科研人员领导的国际研究团队，从南极洲泰勒冰川（Taylor Glacier）钻探收集冰芯，使用熔炼炉从冰芯气泡中提取古老的空气，然后研究其化学成分。研究重点是测量地球末次冰期（15000~8000 年前）以来的空气成分，这段时间与今天地球从寒冷状态进入温暖状态的时间段类似。

通过分析样品中甲烷的 C¹⁴ 同位素，研究发现冰消期变暖时古老碳库产生的甲烷排放量为每年 19 mg，这表明古老碳库的甲烷排放量很小，而且这些古老碳库不稳定并对变暖产生巨大正反馈的可能性也很小。此外，研究人员还得出结论，由于自然“缓冲”，释放的甲烷不会大量进入大气。以甲烷水合物为例，如果被释放到深海中，大部分甲烷在到达大气之前就被海洋微生物溶解和氧化。如果多年冻土中的甲烷在土壤中足够深的地方形成，它可能被以甲烷为食的细菌氧化，而多年冻土中的碳可能永远不会变成甲烷，而是以二氧化碳的形式释放出来。不过，数据还显示，在末次冰消期，湿地的甲烷排放随着气候变化而增加，而且随着全球气候持续变暖，

湿地的甲烷排放很可能会继续增加。研究人员指出，未来需要更多地关注人为甲烷排放，而不是自然的馈赠。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Old Carbon Reservoirs Were Not Important in the Deglacial Methane Budget

来源：<https://science.sciencemag.org/content/367/6480/907>

数据与图表

2019 年全球二氧化碳排放量与 2018 年持平

2020 年 2 月 11 日，国际能源署（IEA）发布题为《2019 年全球二氧化碳排放》（*Global CO₂ Emissions in 2019*）的报告显示，2019 年全球二氧化碳排放量与 2018 年持平，约为 330 亿吨。

1 全球二氧化碳排放趋势

从图 1 可以看出，在连续两年的增长之后，2019 年的全球二氧化碳排放量与 2018 年持平，约为 33 Gt（十亿吨）。2019 年，发达经济体（欧盟、美国、日本）的二氧化碳减排量与其他经济体的二氧化碳排放增量大致抵消，但发达经济体的二氧化碳排放量仍占全球二氧化碳排放总量的 1/3。2019 年，全球能源相关二氧化碳排放量并未增加主要得益于以下几个因素：①发达经济体能源结构中可再生资源（主要是风能和太阳能）占比增加，因此，发达经济体的排放量减少了 370 Mt（百万吨），降幅为 3.2%，其中 85% 是电力部门的贡献。②与 2018 年相比，全球煤炭燃烧产生的二氧化碳排放量减少了近 200 Mt，降幅为 1.3%，抵消了石油和天然气的二氧化碳排放增量。③与 2018 年相比，2019 年许多大型经济体的天气比较温和，空调制冷和取暖的需求下降，总体电力需求下降。④全球经济增长疲软也起到了一定作用。

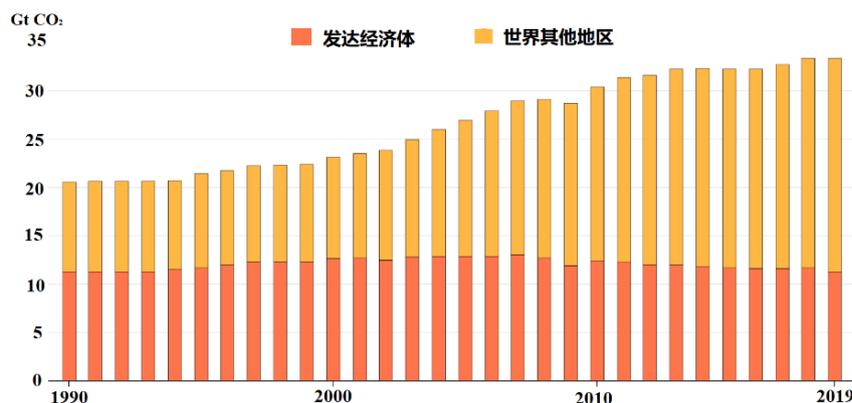


图 1 1990—2019 年全球能源相关的二氧化碳排放量

2 区域二氧化碳排放趋势

（1）2019 年，欧盟能源相关的二氧化碳排放量比 2018 年下降了 5%

如图 2 所示，2019 年，欧盟（包括英国）能源相关的二氧化碳排放量为 2.9 Gt，比 2018 年减少了 160 Mt，降幅约 5%。电力部门主导了这一趋势，由于可再生能源的增加以及煤改气，电力部门的二氧化碳排放量减少了 120 Mt，降幅为 12%。2019 年欧盟燃煤电厂的发电量约减少了 25%，而燃气发电量首次超过了煤炭发电量，增长了近 15%。

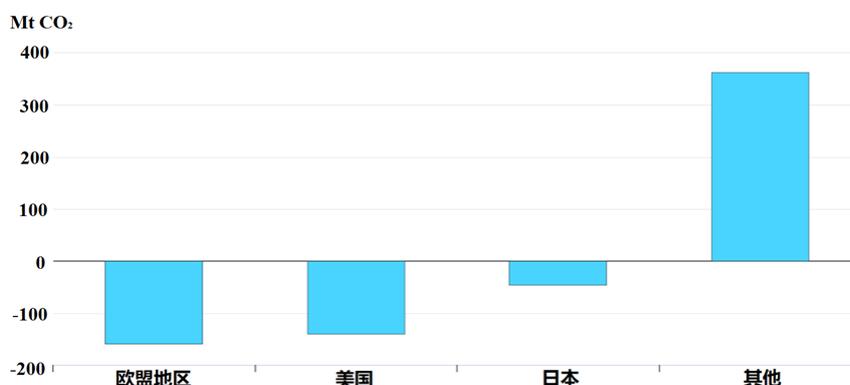


图 2 2018—2019 年不同地区能源相关二氧化碳排放的变化量

(2) 2019 年美国能源相关的二氧化碳排放量比 2018 年下降了 2.9%

2019 年，美国能源相关的二氧化碳排放量为 4.8 Gt，比 2018 年减少了 140 Mt，降幅约 2.9%，美国的排放量比 2000 年的峰值下降了近 1 Gt。美国是 2000—2019 年所有国家减排最多的国家。煤炭发电量减少 15% 主导了 2019 年美国二氧化碳排放总量的下降。较之 2018 年，2019 年美国天然气平均价格降低了 45%，煤电厂遭遇了来自天然气发电的更大竞争，因此，2019 年美国天然气发电量在发电总量中的占比上升到了创纪录的 37%（图 2）。

(3) 2019 年日本能源相关的二氧化碳排放量比 2018 年下降了 4.3%

2019 年，日本能源相关的二氧化碳排放量为 1030 Mt，较之 2018 年下降了 4.3%，是 2009 年以来最快的下降速度。其中，电力行业的排放量下降幅度最大。最近重新投入运行的核反应堆使日本的核电产量增加了 40%，这是日本火电发电量大幅下降的直接原因（图 2）。

(4) 2019 年其他实体能源相关的二氧化碳排放量比 2018 年增长了近 400 Mt

如图 2 所示，2019 年发达经济体以外其他实体的碳排放量增长了近 400 Mt，其中近 80% 来自亚洲。这一地区的煤炭需求持续扩大，占能源使用量的 50% 以上，造成的二氧化碳排放量约为 10 Gt。

（董利苹 编译）

原文题目：Global CO₂ Emissions in 2019

来源：<https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-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权益，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@las.ac.cn; donglp@las.ac.cn; peihj@las.ac.cn; liaoqin@las.ac.cn; luyf@las.ac.cn