

# 科学研究动态监测快报

---

2020年7月5日 第13期(总第295期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ REN21 发布《2020年全球可再生能源状况报告》
- ◇ 德国制定《国家氢能战略》
- ◇ 兰德公司为英国 MOD 迎接气候变化挑战提出 6 条建议
- ◇ 2020年电动汽车的销量抵御了 COVID-19 对全球汽车市场的冲击
- ◇ UNEP 发布《2020年全球可再生能源投资趋势》
- ◇ 研究呼吁各国携手推进碳去除以避免危险的气候变化
- ◇ 研究揭示实施太阳辐射管理地球工程的风险
- ◇ COVID-19 敲响强化全球粮食系统的警钟
- ◇ 多年冻土融化引发的净碳损失量被低估了 14%

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

## 热点问题聚焦

REN21 发布《2020 年全球可再生能源状况报告》 ..... 1

## 气候政策与战略

德国制定《国家氢能战略》 ..... 4  
兰德公司为英国 MOD 迎接气候变化挑战提出 6 条建议 ..... 7

## 气候变化减缓与适应

2020 年电动汽车的销量抵御了 COVID-19 对全球汽车市场的冲击 ..... 8  
UNEP 发布《2020 年全球可再生能源投资趋势》 ..... 9  
研究呼吁各国携手推进碳去除以避免危险的气候变化 ..... 10

## 前沿研究动态

研究揭示实施太阳辐射管理地球工程的风险 ..... 11  
COVID-19 敲响强化全球粮食系统的警钟 ..... 12  
多年冻土融化引发的净碳损失量被低估了 14% ..... 13

### REN21 发布《2020 年全球可再生能源状况报告》

2020 年 6 月 16 日，21 世纪可再生能源政策网络（REN21）发布的《2020 年全球可再生能源状况报告》（*Renewables 2020 Global Status Report*）指出，在过去的 5 年，可再生能源发电行业取得了巨大发展，但供热和制冷、交通领域的进展缓慢。全球的能源总需求量仍在不断上升，但可再生能源在能源供应中的占比依然有限，整个能源体系仍然需要进一步的深刻变革。特别是随着新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情的缓解，全球经济正在从短期危机转向长期恢复，将可再生能源纳入绿色恢复计划至关重要。

REN21 是由全球主要的可再生能源政策利益相关方参与组成，其目标是促进知识交流、政策制定和联合行动，以实现全球向可再生能源的快速转型，秘书处设在法国巴黎。全球可再生能源状况报告（GSR）是 REN21 的旗舰产品。

#### 1 全球概览

可再生能源的发展在 2019 年再创新高，装机容量增长超过 200 GW（百万千瓦），是有史以来最大的增幅。电力组装和投资继续向世界各地扩散，分布式可再生能源系统为发展中国家和新兴国家更多的家庭提供了电力和清洁烹饪服务。此外，由于可再生能源生产技术成本不断降低，2019 年私营机构签署的可再生能源电力购买协议中的电力容量打破了纪录。

全球可再生能源在发电领域的占比继续上升。部分国家可再生能源在供暖、制冷和运输方面的占比份额也有所增长，但由于政策支持不足和新技术发展缓慢等原因，增幅较小。截至 2018 年，现代可再生能源（不包括传统生物质能）约占终端能源消费总量（TFEC）的 11%，仅比 2013 年的 9.6% 略有增长。可再生能源使用比例最高的是电力行业（不包括取暖、制冷和运输），占到 TFEC 的 26.4%，比 2017 年增长近 10 个百分点。此外，交通运输行业占 TFEC 的 32% 左右，而可再生能源的占比仅为 3.3%。总体而言，可再生能源在 TFEC 中所占比例的缓慢增长表明，能源效率提高和可再生能源使用在减少化石燃料用量与满足全球能源需求方面具有互补效应。

与此同时，公众对可再生能源的支持继续推进，对可再生能源具有多重益处的认识不断增强。世界各国政府已加大了应对气候变化的力度，截至 2019 年年底，共有 28 个国家发布了“气候紧急状态”声明，其中大多数声明明确了向可再生能源体系过渡的计划和目标。但部分国家继续在国内投资新建燃煤发电厂，一些私人银行对化石燃料项目的投资每年也在增加。

此外，报告分析了 2019 年可再生能源在建筑、工业、交通和电力等行业的发展状态和特点：①可再生能源是建筑行业中增长最快的能源，但由于缺乏政策支持，这一增长受到了限制；②可再生能源在工业能源使用量中的份额仍然很小，特别是在需要高温处理的行业；③尽管交通运输行业中的可再生能源效率有所提高，电动汽车也在持续增长，但交通运输业仍是可再生能源所占比例最低的行业；④可再生能源在发电装机容量方面的增长创历史新高，超过化石燃料和核能发电装机容量的总和。

## 2 政策环境

2019 年，全球政策框架继续演变，以应对可再生能源技术和市场的变化。可再生能源在开发和部署方面取得的进展，在很大程度上归功于有效的政策。政策对于克服经济、技术和体制障碍仍然很重要。到 2019 年底，几乎所有国家都制定了可再生能源支持政策，但力度、范围和综合性各不相同。各司法管辖区已调整政策以适应其具体情况，包括提高可再生能源产能和发电量、促进就业、增加可再生能源获取便利性等。

(1) **跨部门目标和政策**。2019 年，将多个治理层面和多个经济部门的目标纳入统一考虑的可再生能源政策仍然很少。以前，可再生能源政策通常在单一的治理层面上制定，侧重于单一行业，多目标、多行业的整合和协调正在出现。

(2) **可再生能源和气候变化政策**。2019 年，直接或间接推动可再生能源发展的气候变化政策有所增加，并向新的地区扩展，如化石燃料禁令、碳定价、排放交易体系等。

(3) **供热及制冷政策**。尽管可再生能源在供热和制冷方面潜力巨大，但针对工业、建筑行业的相关政策发展缓慢。2019 年，支持可再生能源建筑物供热和制冷的政策增长幅度最小。不少国家出台了可再生氢能政策，但与可再生能源没有直接联系。

(4) **交通运输政策**。2019 年，交通运输部门未出台新的生物燃料混合物规定，但一些国家加强了相关政策。政策上对电动汽车的关注有所增加，但与可再生能源仍然没有直接联系。

(5) **电力政策**。各国继续通过竞争性拍卖或招标来支持大规模、集中化的可再生能源项目，以小规模、分布式可再生能源发电为目标的政策实施速度正在加快，分散的能源采购系统被更多关注。

(6) **可变可再生电力（variable renewable electricity, VRE）系统集成政策**。越来越多的司法管辖区制定政策，以确保更大程度地整合 VRE。2019 年推进 VRE 一体化的政策主要涉及市场设计、需求侧管理、输配电系统改进、电网互联和能源存储支持。

## 3 市场及行业趋势

报告对生物能、地热能、水力发电、海洋能、太阳能光伏、聚光太阳能热能、太阳能加热和冷却、风能的发展现状与趋势进行了阐述。

(1) **生物能**。近年来，现代生物能源对工业供热的贡献增长了约 2%，而建筑供热(主要在欧洲和北美)则略有下降。2018 年，现代生物能源占全球 TFEC 的 5.1%，约占可再生能源 TFEC 的一半；在电力行业，生物能源的贡献在 2019 年增长了 9%，中国、欧盟、日本和韩国的生物电力增长强劲。

(2) **地热能**。2019 年，新增地热发电装机容量 0.7GW，使全球发电总量达到约 1390 万千瓦。中国、土耳其、冰岛和日本 4 个国家的地热使用量约占全球地热使用量的 75%。土耳其、印度尼西亚和肯尼亚在新增装机容量方面领先，并占全球新增装机容量的 3/4。欧洲和中国是地热能直接用于供热发展最快的国家(近几年每年增长 10% 以上)。但由于项目成本以及投资和融资风险等原因，该行业发展受到抑制。

(3) **水力发电**。全球水电市场在 2019 年出现收缩，延续了多年来的减速趋势。巴西在 2019 年率先启用了新的水力发电，中国水电新完工数量出现缩减。因为与其他行业、环境、社会 and 可持续发展的融合更加密切，水电行业继续面临着广泛的、相互联系的、不断发展的挑战和机遇。

(4) **海洋能**。海洋能在可再生能源市场中所占份额最小，迄今大多数部署都是小规模示范和试验项目。海洋能的主阵地在欧洲，但加拿大、美国和中国的发展势头也很强劲。海洋电力工业正在向半永久装置和设备阵列式发展，并逐步走向商业化。

(5) **太阳能光伏**。近年来全球对太阳能光伏稳定持续的需求，经过一年的稳定需求，使得 2019 年，太阳能光伏实现了破纪录的增长(12%)。欧洲、美国 and 全球新兴市场的强劲需求，弥补了中国等国家的大幅下滑。全球市场(不包括中国)增长了约 44%。中国继续主导世界太阳能光伏市场和相关制造业。大项目的建设 and 国际竞争推动了成本的下降，开辟了新的市场，鼓励了更大规模、更高效的制造业。

(6) **聚光太阳能热能**。全球聚光太阳能热能运营能力仅在新兴市场增长。2019 年的装机容量增长速度(11%) 低于近 10 年的平均年增长率(24%)，法国、以色列、科威特、中国和南非的新市场扩张明显。

(7) **太阳能加热和冷却**。2019 年，太阳能热容量达到 479 千兆瓦，其中，中国占 69%。但累计装机容量首次同比下降，主要原因是中国的装机容量无法满足其更换需求。太阳能加热和冷却正在从小型住宅系统到大型商场与工厂过渡。

(8) **风能**。全球风力发电市场出现了第二大的年度增长(19%)，海上风电装机容量占新装机容量的 10%，主要得益于中国和美国的突出贡献创历史新高。

## 4 其他方面

报告还对分布式可再生能源(DREA)、投资流动、能源系统集成和实现技术、能源效率与可再生能源关系以及公众对可再生能源的支持等方面进行了说明。

报告指出，分布式可再生能源系统已经成为能源获取的有效解决方案，并已在 2019 年惠及全球约 1.5 亿人。2019 年，全球对可再生能源产能的投资较上一年略有

增加，由于资本成本持续下降，更多的产能获得了融资。随着热泵、电动汽车和能源存储市场的不断扩大，各国采取了一系列措施，将更多的太阳能光伏和风能进行整合。近年来，全球能源强度持续下降，统筹推进可再生能源与能源效率仍然至关重要。公众对可再生能源的支持总体上有所增加，各国政府正在使用各种手段来推动公众对可再生能源的支持。

(牛艺博 编译)

原文题目：Renewables 2020 Global Status Report

来源：[https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2020\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf)

## 气候政策与战略

### 德国制定《国家氢能战略》

2020年6月17日，德国联邦经济与技术部(Federal Ministry for Economic Affairs and Energy)制定了《国家氢能战略》(*The National Hydrogen Strategy*)，设定了德国氢能战略的目标与雄心，并根据氢能现状与未来市场，提出了德国国家氢能战略的行动计划。该战略为氢的生产、运输和利用提供了一个连贯一致的框架，并鼓励相关的创新和投资。该战略指出，只有长期使用可再生能源生产的氢能(绿色氢能)才能可持续发展。

#### 1 目标与雄心

《国家氢能战略》设定了实现德国气候目标、创建德国新的经济价值链以及促进国际能源政策合作所需的步骤，重点包括以下目标：

(1) 承担减少全球温室气体排放的责任。通过发展氢能市场和推广氢能作为脱碳选择，为减缓全球气候变化做出重要贡献。

(2) 使氢能更具有竞争力。为了使氢能更具经济可行性，需要在全球范围内加快氢气的生产和使用，以推动技术进步和规模经济，使某些行业迅速向氢能新技术转型。特别关注那些已经接近商业可行性的领域，在这些领域避免了更大的路径依赖或无法通过其他方式脱碳，例如钢铁、化工行业或运输部门的过程排放。从长远来看，还将重点关注部分供热市场。

(3) 开拓氢技术国内市场并为进口铺平道路。作为迈向氢技术市场的第一步，建立一个强大且可持续的氢生产和利用的国内市场至关重要。强大的国内市场也将向国外利用氢技术发出重要信号。德国联邦政府预计，到2030年，氢需求量约为90~110 TWh(亿千瓦时)。为了满足部分需求，德国计划在2030年建立装机容量达5 GW的发电厂，其中包括用于海上和陆上发电的设施。这相当于14 TWh的绿色制氢量，所需的可再生能源发电量高达20 TWh。需要确保电解槽装置的电力需求不会导致碳排放量的增加。

(4) 将氢作为替代能源载体，促进难以减排的部门脱碳。氢技术及其衍生的替代能源是能源转型不可或缺的一部分。然而，某些领域难以实现电气化，例如航空、重型运输、国防移动系统、海上运输等领域，因此，化石原料和化石燃料应当替换为可再生能源替代品。

(5) 使氢成为工业的可持续基础材料。氢是德国工业领域的重要基础材料，每年大约有 55 TWh 的氢用于工业应用。因此，需要尽可能地向基于绿色氢的生产转型，并且通过基于氢气和 Power-to-X（以清洁能源为主体的能源转化）商品来推动排放密集型工业过程脱碳。例如，要使 2050 年德国钢铁生产达到温室气体中立，估计将需要超过 80 TWh 的氢。炼油和氨生产向氢转型将需要约 22 TWh 的绿色氢。鉴于德国已经存在氢能需求且未来的需求强劲增长，德国工业为推动氢市场的发展提供了极好的条件，并成为氢技术的国际先驱。

(6) 加强运输和分配基础设施。德国拥有发达的天然气管道基础设施，包括密集的天然气管道网络以及与其连接的储气单元。利用德国现有的天然气管道基础设施，扩展专用的或者建立新的氢气网络，加强氢气运输和分配基础设施。联邦政府将重新审查并制定天然气管道基础设施的监管框架和技术要求，确保现有或者升级后的天然气管道基础设施适用于氢气。

(7) 支持研究和培训技术工人。在 2030 年前开发出具有应用成熟度的工业规模氢气解决方案。招募、培训和培养杰出的科学家、新人才和技术工人，建立新的研究机构，以进一步加强德国企业和氢能研究机构的领先地位。

(8) 设计转型过程。与企业、科学家和公众进行对话，在此过程中探讨氢能如何为能源转型做出贡献，设计转型过程并在必要时为利益相关者提供帮助。

(9) 加强德国工业并确保德国公司的全球市场机会。德国现在有机会在氢能和 Power-to-X 技术的开发与出口国际竞争中发挥关键作用。用于生产、使用和供应氢能的组件制造将有助于创造地区价值。氢技术市场的兴起也为应对新型冠状病毒肺炎（COVID-19）大流行病的经济影响做出了重要贡献，并为德国工业的可持续发展奠定了基础。

(10) 建立国际氢能市场和合作。需要为氢及其下游产品的未来供应做好准备，并将其设计为可持续的。考虑到可再生能源的潜力，目前生产与出口化石燃料的国家也具有将其供应链转换为可再生能源和氢能的机会，从而成为潜在的氢供应商。氢及其下游产品的国际贸易不仅将为德国和欧盟建立新的贸易关系，还将促进能源和运输路线的多样化，提高能源供应的安全性。

(11) 建立并确保氢气的质量控制设施。鉴于氢气特殊的物理和化学特性，需要建立并确保用于氢气生产、运输、储存和使用的高质量基础设施。对氢气基础设施的监控必须具备强大的质量保证基础架构，该架构主要由计量、物理和化学安全技术组成，特别是需要科学的测量方法和评估标准，以及国际认可的技术标准。

(13) 不断改善政策环境并适应当前的发展。《国家氢能战略》的实施和进一步发展是一个持续的过程。实施情况和目标实现情况将由各部委新成立负责氢能的国务秘书委员会进行定期审查，并且决定该战略的进一步发展和实施。国务秘书委员会将得到国家氢能理事会（National Hydrogen Council）的支持和建议，该理事会包括了来自科学、商业和民间社会的高级专家。《国家氢能战略》将在 3 年后进行首次评估。

## 2 行动计划

《国家氢能战略》提出的行动计划包括 2 个阶段：第一阶段为 2021—2023 年，将逐步扩大市场规模，为良好运作的国内市场奠定基础；第二阶段为 2024—2030 年，将巩固德国国内市场，并建立欧洲和国际层面的氢能市场。氢能战略的行动计划主要包括以下内容：

(1) 氢能生产。①改善有效利用可再生能源的框架条件。免除氢能生产所用电力征税，特别是免除《可再生能源法案》（*Renewable Energy Act*）可再生能源税中绿色氢能生产的税费。②探索电解槽运营商、天然气或电网运营商之间新业务和合作模式的可能性。③通过投资工业电解槽来支持工业领域向氢能转型。④采取新措施，对海上氢能生产进行投资。

(2) 应用领域。①优先考虑某些运输和工业领域，包括那些氢能使用已经接近盈利、没有路径依赖性或者没有碳去除替代方法的领域。②为了促进运输行业的氢气使用，政府计划支持生产可再生煤油，并建立适用于重型运输、火车和轮船的加氢基础设施。政府将在 2030 年将航空煤油中的可再生燃料配额设定为至少 2%。③为了推动工业行业的氢气使用，政府通过各种计划支持从传统化石能源技术向低排放替代能源的转变。制定一项碳差价合约（CfDs）试点计划，主要针对钢铁和化工行业的过程排放。针对特定的能源密集型行业制定长期脱碳计划。④继续支持高效燃料电池供热系统，并可能扩大其支持范围，以促进供热领域的氢能使用。

(3) 基础设施/供应。①更好地连接电力、热力和天然气基础设施。②特别关注公路运输、铁路网络以及水路交通中面向需求的加氢站网络扩展。

(4) 研究、教育与创新。①制定具有国际信号效应的氢经济路线图，使德国成为全球市场上领先的氢技术生产国。②跨部门的研究计划“氢技术 2030”（hydrogen technologies 2030）将多个与氢能相关的关键技术研究活动进行战略性捆绑。③改善政策框架条件以促进创新。

(5) 在欧洲层面采取行动。①引入可靠的可持续性标准和可再生能源、绿色氢能及其衍生物的来源证明。②使氢技术成为“欧洲共同利益重要项目”（Important Project of Common European Interest, IPCEI），从而在欧洲层面上促进研发。③在《欧洲绿色新政》（*European Green Deal*）的背景下，推动欧洲氢计划的快速实施。

（刘燕飞 编译）

原文题目：The National Hydrogen Strategy

来源：[https://www.bmbf.de/files/bmwi\\_Nationale%20Wasserstoffstrategie\\_Eng\\_s01.pdf](https://www.bmbf.de/files/bmwi_Nationale%20Wasserstoffstrategie_Eng_s01.pdf)

## 兰德公司为英国 MOD 迎接气候变化挑战提出 6 条建议

2020 年 6 月 16 日，兰德公司（RAND Corporation）发布了题为《变化的气候：探讨气候变化对英国国防与安全的影响》（*A Changing Climate: Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security*）的报告，从概念与学说、培训、人员等 9 方面关注了气候变化对英国发展防线（Defence Lines of Development, DLOD）的影响，并针对气候变化给英国国防部（Ministry of Defence, MOD）带来的挑战和机遇提出 6 条建议。

### 1 气候变化对英国发展防线的影响

（1）概念与学说。概念和学说并不能始终如一地将气候变化视为安全驱动因素，也无法将气候变化纳入国家安全评估的一部分。

（2）培训。军事训练活动的协调将变得更具挑战性，因为洪水、高温等极端气候事件可能会降低现有训练场所的可用性。

（3）人员。工作人员将更加频繁地受到气候变化的影响，其身心健康也将受到影响。气候变化还可能影响传染病的传播，届时，医疗救助、疫苗接种和个人防护需求也将随之增加。

（4）基础设施。军事基础设施将变得越发容易受到气候事件的影响，特别是沿海基础设施。能源网格、电网、铁路、供水系统等民用基础设施的退化也可能间接影响 MOD 基础设施的正常运转。

（5）设备。极端天气事件可能会影响设备性能，也可能加剧暴力冲突，从而间接干扰 MOD 的活动。

（6）信息。信息对 MOD 迎接气候变化挑战将变得日益重要，可以帮助决策者制定气候变化适应措施。

（7）组织。气候变化响应可能需要具备工程、医疗、外交等技能的专业人员参与，因此，武装部队的职权范围需要与警察、特种作业人员、当地志愿者等一起讨论确定。

（8）协同工作能力。气候变化可能会增加英国政府部门、应急服务部、民间社会组织等利益相关者之间的协作决策机会，届时，利益相关者之间的资源共享和交流合作需求、协同工作能力将大幅提升。

（9）后勤。随着温度的升高，英国对水、燃料、药品、能源等关键用品的需求可能会不断增长，但由于基础设施或设备进入受灾地区的可能性较小，后勤支持将变得更加困难。

### 2 建议

展望 2035 年，MOD 在制定强有力的气候变化政策和规划方面将发挥重要作用。报告基于以上信息为 MOD 迎接气候变化机遇与挑战提出了以下 6 条建议。

(1) 构建中央政府数据库，收集气候变化对 MOD 活动的影响信息，使 MOD 能够基于这些信息针对气候变化制定稳健的政策。

(2) 建议利益相关者利用政府、民间社会、应急服务部和行业的信息资源，合作推进气候变化行动。

(3) 密切关注气候变化相关威胁，制定明确的英国气候变化国防战略，保证 MOD 在战略战术层面引领解决英国所面临的气候变化问题。

(4) 评估英国军事基础设施的气候变化抵御能力及其相对于未来运行环境的恢复力。

(5) 降低国防燃料供应的脆弱性，提高设备的极端气候耐受性能。

(6) 建议英国政府部门与国际组织、学术界等协调，确定气候相关研究和创新优先事项，利用研究和创新降低气候风险。

(董利莘 编译)

原文题目: A Changing Climate: Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security

来源: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RRA400/RRA487-1/RAND\\_RRA487-1.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA400/RRA487-1/RAND_RRA487-1.pdf)

## 气候变化减缓与适应

### 2020 年电动汽车的销量抵御了 COVID-19 对全球汽车市场的冲击

2020 年 6 月 15 日，国际能源署 (IEA) 发布题为《全球电动汽车展望 2020：进入电力驱动的 10 年？》(Global EV Outlook 2020: Entering the Decade of Electric Drive?) 的报告，分析了全球电动汽车市场的发展以及新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 的影响，预测了至 2030 年电动汽车的发展趋势，总结了电动汽车在动力系统中的作用。报告指出，2019 年全球电动汽车销量突破 210 万辆，保有量达到 720 万辆，与此同时，电动汽车增速出现放缓。尽管受到 COVID-19 大流行病的影响，2020 年全球电动汽车的销量仍在增长，截止 2020 年底道路上的电动汽车数量预计将达到近 1000 万辆。报告的主要结论如下：

(1) **2020 年电动汽车销量预测**。预计 2020 年电动汽车销量将好于整体乘用车市场，2020 年电动汽车销量将大致赶上 2019 年 210 万辆的销量，并占全球汽车总销量的 3%。根据 2020 年 1—4 月份的数据，2020 年全球乘用车销量将下降 15%。COVID-19 大流行病将影响全球汽车市场，各国政府应对疫情的方式将影响向电动汽车过渡的步伐。

(2) **2010—2019 年发展趋势**。2010—2019 年，全球电动汽车保有量从约 1.7 万辆增加至 720 万辆，除 2019 年外每年至少增长 30%。2019 年，由于中国监管环境的变化，以及主要市场的乘用车销量萎缩，电动汽车销量增速放缓至 6%。即便如此，2019 年对于电动汽车来说仍是标志性的一年，电动汽车的销量突破 210 万辆，在全球汽车市场的份额达到 2.6%，创下历史新高。

(3) **不同国家/地区的市场表现**。2019 年，电动汽车在全球市场的表现有所不同。中国仍然是迄今为止全球最大的电动汽车市场，占 2019 年销量的 50%。2019 年，中国的电动汽车销量超过 100 万辆，比 2018 年下降 2%。欧洲是第二大市场，2019 年售出了 56.1 万辆电动汽车。美国紧随其后，售出 32.7 万辆电动汽车。

(4) **未来市场走向**。预计 2020 年电动汽车将占全球汽车库存的近 1%。然而，COVID-19 的第二波大流行，以及经济复苏速度慢于预期，可能导致不同的结果。总体来说，政府对疫情的响应，以及消费者如何摆脱危机，将决定 2020 年及以后电动汽车市场的走向。

(5) **环境保护方面的作用**。电动汽车在实现 IEA“可持续发展情景”(Sustainable Development Scenario) 的环境目标、减少当地空气污染和应对气候变化方面发挥着关键作用。2019 年，全球所有电动汽车合计避免了每天近 60 万桶石油产品消耗。此外，供应全球电动汽车车辆的发电所产生的温室气体排放量是供应等量内燃机汽车排放量的 50% 左右。

(6) **减排潜力**。在 IEA“可持续发展情景”中，全球电动汽车存量（不包括两轮和三轮车）每年增长 36%，到 2030 年将达到 2.45 亿辆，是当前水平的 30 倍以上。到 2030 年，按照现有的“既定政策情景”(Stated Policies Scenario)，电动汽车的温室气体排放量相当于同等数量内燃机汽车的 1/2，而在“可持续发展情景”中相当于 1/3。

(裴惠娟 编译)

原文题目：Global EV Outlook 2020: Entering the Decade of Electric Drive?

来源：<https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2020>

## UNEP 发布《2020 年全球可再生能源投资趋势》

2020 年 6 月 10 日，联合国环境规划署 (UNEP)、法兰克福学院、UNEP 合作中心和彭博新能源财经 (BNEF) 联合发布了《2020 年全球可再生能源投资趋势》(Global Trends in Renewable Energy Investment 2020) 报告，分析了 2019 年可再生能源的投资趋势，以及各国和企业在未来 10 年对清洁能源的承诺。报告指出，可再生能源的成本效益比以往任何时候都高，这为清洁能源在经济复苏一揽子计划中占据优先地位提供了机会，将有助于《巴黎协定》目标的实现。

世界各国政府和企业已承诺，到 2030 年将新增非水力可再生能源发电装机容量提高至约 8.26GW (百万千瓦)，成本可能在 1 万亿美元左右，远低于 2010—2019 年 2.7 万亿美元的投资。同时，这些承诺远不能达到将全球气温上升控制在 2 °C 以内的目标。

近几个月来，新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 疫情放缓了可再生能源和其他领域的交易，也将影响到 2020 年的可再生能源投资水平。这就需要各国政府尽快调整其经济复

苏计划。如果在经济复苏计划中不注重可再生能源投资，COVID-19 疫情后，在政府债务上升、私营部门财政紧缩的情况下，政府为能源体系脱碳融资可能会更加困难。

2019 年，新增可再生能源装机容量（不包括大型水电）达到历史最高水平，达到 1.84 亿千瓦 GW，比 2018 年多 200020GW 万千瓦。其中包括 1.18 亿千瓦 GW 的新太阳能系统和 6100 万千瓦 GW 的风力涡轮机。由于技术进步、规模经济和拍卖中的激烈竞争，风能和太阳能的成本继续下降。不断下降的成本意味着，在可再生能源装机容量的投资几乎保持不变的情况下，这一创纪录的绿色千兆瓦装机容量可能将在一年内实现。2019 年，可再生能源产能投资为 2822 亿美元，仅比 2018 年增长 1%。其中，太阳能的产能投资下降了 3%，为 1311 亿美元，而风能的产能投资上升了 6%，为 1382 亿美元，这是自 2010 年以来风能首次超过太阳能。成本的下降以及中国光伏市场的进一步放缓，抑制了太阳能发电总量的增长。由于中国和法国的贡献，离岸风电投资达到历史最高水平（299 亿美元），同比增长 19%。此外，2019 年，美国在可再生能源方面的投资超过了欧洲。美国共投资 555 亿美元，增长 28%，这得益于其到期前税收抵免的陆上风电融资热潮，而欧洲投资 546 亿美元，下降 7%。

发展中国家对可再生能源的投资继续超过发达国家。2019 年，发展中国家承诺投资 1522 亿美元，相比之下，发达国家承诺投资 1300 亿美元。不过，中国和印度的投资都出现了下滑，而其他发展中国家的投资增长了 17%，达到了创纪录的 595 亿美元。

在新增产能和投资方面，可再生能源再一次让传统发电资源相形见绌。2019 年全球新增的净发电容量中，近 78% 来自风能、太阳能、生物质与废弃物、地热和小水电站。除大型水电外，对可再生能源的投资是新建化石燃料发电厂的 3 倍多。同时，可再生能源技术（不包括大型水电）在全球发电量中的份额从 2009 年的 5.9% 提高到 2019 年的 13.4%。由于现有的大量化石燃料，这一比例正在缓慢上升。2019 年的可再生能源发电量相当于减少了 21 亿吨的二氧化碳排放量。

（牛艺博 编译）

原文题目：Global Trends in Renewable Energy Investment 2020

来源：<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## 研究呼吁各国携手推进碳去除以避免危险的气候变化

2020 年 6 月 8 日，《自然·气候变化》（*Nature Climate Change*）期刊在线发表题为《分配二氧化碳去除配额的公平性》（*Equity in Allocating Carbon Dioxide Removal Quotas*）的文章，呼吁迫切需要解决有关二氧化碳去除（carbon dioxide removal, CDR）的配额分配事宜。

《巴黎协定》的首批国家自主贡献并未提及实现巴黎目标所必需的 CDR 问题，而如何以及由谁来实现 CDR 的问题仍悬而未决。由伦敦帝国理工学院（Imperial College London）、赫罗纳大学（University of Girona）、苏黎世联邦理工学院（ETH

Zürich) 和剑桥大学组成的研究小组, 借鉴现有的公平框架, 按照责任、能力和平等原则在全球范围内对 CDR 配额进行了分配。然后在欧盟范围内对这些配额进行评估, 主要通过考虑欧盟各国在一系列 CDR 方案中的国家能力, 这些 CDR 方案包括生物能碳捕集与封存 (BECCS)、重新造林和直接空气捕集。研究发现, 不同原则的配额差别很大, 欧盟的配额从 33~325 GtCO<sub>2</sub> (十亿吨二氧化碳) 不等, 由于生物物理限制, 只有少数国家能够单独行动达到其配额。研究结果支持加强跨境合作, 同时也强调有必要紧急部署 CDR 方案, 以降低无法公平实现气候目标的风险。

由于技术、政治、监管、核算和社会接受性方面的挑战, 建立有效的 CDR 解决方案所需的全球伙伴关系并不容易。然而, 潜在的共同利益是巨大的; 事实上, 要实现宏伟的气候目标, 最可行和现实的途径可能是通过加强 CDR 合作行动。最后, CDR 工作的分配是一种公开讨论, 但研究结果可以指导政治决定在实践中实现公平执行。根据研究结果, 考虑到负排放的迫切需求, 研究得出这样的结论——基于共同目标、技术限制和公平原则, 对 CDR 行动进行透明和单独的分配, 对于激励和加速执行 CDR 措施以及更宏伟的减缓行动可能至关重要。

(曾静静 编译)

原文题目: Equity in Allocating Carbon Dioxide Removal Quotas

来源: <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0802-4>

## 研究揭示实施太阳辐射管理地球工程的风险

2020 年 6 月 16 日, 《美国国家科学院院刊》(PNAS) 发表题为《太阳辐射管理地球工程可能导致过度降温和高度战略不确定性》(Solar Geoengineering may Lead to Excessive Cooling and High Strategic Uncertainty) 的文章指出, 当考虑到人类行为时, 气候工程会导致重大的经济与社会风险, 这意味着利用太阳辐射管理地球工程 (Solar Geoengineering, SGE) 减缓气候变化可能加剧世界的贫困与不公平。

治理气候变化和全球范围的其他公共问题具有挑战性。随着气候变化临界点的临近, 人们越来越多地谈论直接操纵气候系统, 而不是仅仅减少碳排放。气候工程是对地球气候系统进行有计划的大规模操纵, 作为减少气候变化影响与风险的一系列技术, 近年来气候工程备受关注。SGE 是通过影响进入到大气层的太阳辐射, 为地球直接降温, 这项技术允许各国单方面影响全球温度。SGE 相对便宜, 而且能快速有效地降低温度。但同时该技术的实施也会带来风险, 原因在于各国不太可能就什么是全球最优温度达成一致。因此, SGE 可能引发偏好不同温度的国家采取相互冲突的干预措施, 这将导致地球工程的过度实施。对地球工程感兴趣的国家可能以牺牲其他国家的利益为代价, 将地球降温至超过社会最优水平的程度, 而其他国家可能会通过反地球工程干预措施做出响应, 这一理论上的可能性被称为“自由驾驶” (free driving), 目前气候工程中的“自由驾驶”假说缺乏经验证据。由意大利博科

尼大学（Bocconi University）科研人员领导的国际研究小组，通过室内经济学实验研究 SGE 的治理，评估各国抵消他国的地球工程行动的可能性，测试行为与战略因素如何影响工程的经济效益，以此来验证“自动驾驶”理论。

研究表明，气候工程中的“自动驾驶”理论存在令人信服的证据，SGE 的实施可能会过度，从而导致严重的经济损失并加剧不平等。具体结论包括：①全球地球工程会超过社会有效水平，并导致福利损失。②由于战略和行为因素，反地球工程会产生很高的收益不平等以及巨大的福利损失。③在有可能进行反地球工程的情况下，在多边主义背景下，福利损失将进一步加剧。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Solar Geoengineering may Lead to Excessive Cooling and High Strategic Uncertainty

来源：<https://www.pnas.org/content/117/24/13393>

## 前沿研究动态

### COVID-19 敲响强化全球粮食系统的警钟

2020 年 6 月 19 日，《一个地球》（*One Earth*）期刊发表题为《全球粮食系统中的极端事件》（*Extreme Events in a Globalized Food System*）的评论性文章指出，全球粮食系统不仅面临干旱和洪水等与气候有关的风险，而且还暴露了新型冠状病毒肺炎（COVID-19）大流行病对粮食系统的冲击，并导致世界许多地区出现粮食危机。需要一种系统的方法来应对全球相互关联的复杂粮食系统带来的挑战。

全球粮食生产效率极高，全球农民生产的粮食足以养活全球人口。尽管如此，全球 1/4 的人口不能经常获得充足和有营养的食物。人口增长以及富裕程度的提高将进一步增加全球对粮食的需求，并通过森林砍伐等方式对土地造成压力。

此外，气候变化是农业的主要威胁之一。气温升高加剧了土地退化，不可预测的雨季可能导致作物歉收。尽管气候极端事件影响粮食生产能力，但粮食保障不仅仅是农业生产力。当今全球化的粮食系统由高度相互关联的社会、技术、金融、经济和环境子系统组成，其特征是日益复杂的贸易网络和高效的供应链，市场权力掌握在少数人的手中。对粮食系统的冲击会导致政治和社会系统的连锁反应。2010 年，中国、俄罗斯和乌克兰等小麦生产国发生干旱，导致大面积歉收，推高了全球市场上的粮食价格。这进而成为导致世界最大小麦进口国埃及严重内乱的因素之一，当时埃及人民面临着粮食短缺，这可能是 2011 年革命席卷埃及的原因之一。

并非所有对全球粮食系统的冲击都与农业生产率或气候条件直接相关。近几个月来，随着一种不同类型的冲击的出现：COVID-19 全球大流行病，相互关联的粮食系统的脆弱性变得非常明显。虽然一开始是一场健康危机，但 COVID-19 迅速通过政治、社会、经济、技术和金融系统蔓延开来。业务中断导致了连锁反应，预计将导致世界许多地区出现粮食危机。

尽管收成很好，粮食储备充足，但由于封锁措施，全球粮食供应链中断导致一些地方出现粮食短缺。由于交通中断，无法将粮食从农场运送到消费者手中，粮食正在田里腐烂。与此同时，许多人失去了收入，也买不起食物。世界粮食计划署（World Food Program）警告，到 2020 年底，将有另外 1.3 亿人面临饥荒。在抗击 COVID-19 全球大流行病的过程中，一些国家关闭了边境，当地生产的缺乏导致一些国家的粮食价格飙升。以南苏丹为例，自 2020 年 2 月以来，小麦价格上涨了 62%。难以获得粮食以及相关的压力可能会导致粮食骚乱和集体暴力。

未来全球粮食系统可能会受到更多冲击。因此，需要全球合作和跨学科方法，以确保即使在危机时刻，食物链也能正常运转，以防止价格飙升，并为所有人提供安全的食物。

（曾静静 编译）

原文题目：Extreme Events in a Globalized Food System

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259033222030261X?via%3Dihub>

## 多年冻土融化引发的净碳损失量被低估了 14%

2020 年 6 月 9 日，《地球物理研究快报》（*Geophysical Research Letters*）发表题为《阳光将多年冻土碳氧化为二氧化碳增强了全球变暖的北极放大效应》（Arctic Amplification of Global Warming Strengthened by Sunlight Oxidation of Permafrost Carbon to CO<sub>2</sub>）显示，多年冻土中的有机碳易被阳光氧化为二氧化碳，将阳光氧化作用纳入考虑，预计到 2299 年多年冻土融化引发的净碳损失量将比先前的预测值高 14%。

受全球变暖影响，预计北极多年冻土将解冻，届时，多年冻土中存储的有机碳将被氧化成二氧化碳。但目前对多年冻土融化引发的净碳损失估计量并未将湖泊和河流中多年冻土有机碳的阳光氧化损失量考虑在内。来自美国密歇根大学（University of Michigan）和伍兹霍尔海洋研究所（Woods Hole Oceanographic Institution）的研究人员，以北极地区采集的 8 个多年冻土样本为研究对象，将从冻土样本中浸出的有机碳暴露于发光二极管（Light Emitting Diode, LED）下 12 小时或 30 小时后，使用质谱仪测定了二氧化碳的释放速率和数量。

研究结果显示：①多年冻土中的有机碳很容易被阳光氧化为二氧化碳。②阳光将多年冻土中的有机碳氧化为二氧化碳的速率比将现代土壤中的有机碳氧化为二氧化碳的速率快 2 倍。③阳光的波长决定着多年冻土中有机碳的氧化速率。④铁催化了源自多年冻土中木质素和单宁的氧化。⑤目前的预测结果显示，到 2299 年多年冻土融化引发的净碳损失量约为 208 Pg C（1 Pg C = 10<sup>15</sup> g C）。鉴于目前的模型预测未将多年冻土有机碳的阳光氧化损失量考虑在内，该预测值可能低估了 14% 的多年冻土净碳损失量。

（董利莘 编译）

原文题目：Arctic Amplification of Global Warming Strengthened by Sunlight Oxidation of Permafrost Carbon to CO<sub>2</sub>

来源：<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2020GL087085>

## 《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](mailto:zengjj@llas.ac.cn); [donglp@llas.ac.cn](mailto:donglp@llas.ac.cn); [peihj@llas.ac.cn](mailto:peihj@llas.ac.cn); [liaoqin@llas.ac.cn](mailto:liaoqin@llas.ac.cn); [liuyf@llas.ac.cn](mailto:liuyf@llas.ac.cn)