

# 科学研究动态监测快报

---

2019年9月15日 第18期(总第276期)

## 气候变化科学专辑

- ◇ 国际智库提出“一带一路”倡议脱碳的绿色金融路线图
- ◇ 新西兰政府制定低排放未来战略
- ◇ 新西兰政府发布氢能愿景绿皮书
- ◇ 美国建筑业二氧化碳到2050年减排80%的潜力评估
- ◇ 科研人员找到将二氧化碳转化为液体燃料的方法
- ◇ 气候变暖将使所有国家面临长期的经济损失
- ◇ 亚马孙森林砍伐对巴西当地气候产生重大影响
- ◇ 陆地-大气反馈加剧土壤干旱与大气干旱的并发
- ◇ 格陵兰冰盖不同地区的消融速度存在显著的纬度对比
- ◇ 西南极洲冰盖融化速度快于先前观测结果
- ◇ 城市热岛的强度可由气候和人口来解释

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

国际智库提出“一带一路”倡议脱碳的绿色金融路线图.....	1
新西兰政府制定低排放未来战略.....	3
新西兰政府发布氢能愿景绿皮书.....	5

## 气候变化减缓与适应

美国建筑业二氧化碳到2050年减排80%的潜力评估.....	7
科研人员找到将二氧化碳转化为液体燃料的方法.....	8

## 气候变化事实与影响

气候变暖将使所有国家面临长期的经济损失.....	9
亚马孙森林砍伐对巴西当地气候产生重大影响.....	10

## 前沿研究动态

陆地-大气反馈加剧土壤干旱与大气干旱的并发.....	10
格陵兰冰盖不同地区的消融速度存在显著的纬度对比.....	11
西南极洲冰盖融化速度快于先前观测结果.....	11
城市热岛的强度可由气候和人口来解释.....	12

### 国际智库提出“一带一路”倡议脱碳的绿色金融路线图

2019年9月2日，清华金融与发展研究中心（Tsinghua Center for Finance and Development）、英国生动经济学（Vivid Economics）经济咨询公司和美国气候工作基金会（ClimateWorks Foundation）联合发布题为《“一带一路”倡议脱碳：绿色金融路线图》（*Decarbonizing the Belt and Road Initiative: A Green Finance Roadmap*）的报告，首次分析了“一带一路”倡议（BRI）参与国的发展趋势与碳排放前景，并提出了这些国家脱碳的绿色金融路线图。研究指出，如果BRI参与国不能控制碳排放的增长，即使其他所有国家都遵循2℃情景（2DS）路径，到2050年，也将导致全球气温上升2.7℃。

#### 1 BRI 国家碳排放路径

2013年，中国提出了“一带一路”倡议（BRI），主要着眼于为基础设施投资筹集资金，促进BRI参与国的经济互联互通，这些国家大多数仍是收入相对较低的发展中国家。2015年，参与BRI建设的126个国家（不包括中国）的碳排放量占全球碳排放量的28%。如果BRI参与国家按照历史上的基准情景（BAU），世界其他国家按照2℃情景（2DS）发展，那么到2050年，BRI参与国家的碳排放量可能将占全球碳排放量的66%，导致全球碳排放量是2DS水平的2倍；如果按照历史上的碳密集增长路径（即最糟糕的增长情景），即使世界其他国家的排放水平维持在2DS水平，也足以导致全球变暖2.7℃；如果BRI参与国家达到与历史最佳实践相适应的水平（即有效部署已有的前沿绿色技术，其速度与按人均收入衡量的发展阶段相适应），那么到2050年，其年排放量将比BAU水平低39%。然而，最理想的增长情景仍达不到2DS所要求的减排目标，导致到2050年，BRI参与国家的碳排放量仍远远超过2DS预算总额，达到17%（即250亿吨）。

影响BRI参与国家发展轨迹相关的碳足迹的因素有很多。从根本上说，BRI必须是自身发展的最终决策者，包括基础设施的选择（以及相关的碳排放和环境后果）。在此背景下，如果能够为BRI提供一个更快速扩大行动的机会，以加快部署具有成本效益且低碳的基础设施投资，进而支持这些国家向可持续发展道路转型，那么BRI就具有重要意义。当务之急是确保尽快采取有意义的行动，大幅减少BRI新投资的碳足迹。采取此类行动的时机很短，因为基础设施和房地产投资规划需要很长的准备时间，这将决定未来几十年这些资产的碳强度。

## 2 绿色金融路线图

BRI 本身为启动这些行动提供了重要机遇，其重点是基础设施投资，并结合国际社会的政策、资金、专业知识和技术资源，为支持低碳发展提供了潜力。为此，报告提出在 BRI 沿线国家、中国和国际上采取一系列相互关联的干预措施路线图，其重点是利用融资部署加快低碳转型的潜力，同时认识到这是所需雄心勃勃行动的重要一部分。

(1) **BRI 国家能力方面：建设 BRI 各国的绿色金融能力。** 报告建议建立一个可能由联合国主办的国际平台，以支持 BRI 各国之间绿色金融的密集发展，并满足这些国家快速增长的需求。重点将是提升项目业主和投资者以及公共部门采购机构的能力，以获得绿色基础设施解决方案。

(2) **中国需求方面：将中国的绿色需求扩展到 BRI 投资中。** 这应该包括中国在 BRI 投资中制定强制性环境影响评估要求。新成立的“一带一路”绿色投资联盟（Belt and Road Green Investment Alliance）可以在促进这一政策转变方面发挥协调作用。此外，中国国际承包商协会（CHINCA）有潜力在组建企业联盟方面发挥领导作用，以在 BRI 地区提供绿色基础设施。

(3) **国家投资方面：推动全球投资者采用绿色投资原则。** 中英两国积极制定了一套涵盖 BRI 投资的绿色投资原则（Green Investment Principles, GIP）。截至 2019 年 7 月，已有 29 家中国和全球主要机构签署了 GIP 协议。建议 GIP 秘书处与国际行动者合作，进一步扩大成员规模，重点关注低碳投资政策和工具。GIP 还可以建立一个绿色项目数据库，并报告 BRI 在推进低碳投资方面取得的进展。

(4) **碳透明度方面：提高 BRI 基础设施投资的碳足迹透明度。** 鉴于 BRI 的基础设施投资将在未来对全球碳排放产生决定性的影响，必须提高这些项目对气候影响的披露。这应包括气候相关风险披露工作组（Task Force on Climate Related Risk Disclosure）的建议，并充分利用现有的一些举措，如碳披露项目、联合国环境规划署（UNEP）融资倡议试点和中英环境/气候信息披露试点。还应包括测量与报告基础设施投资的生命周期碳足迹，设置相关的气候目标和预算。

(5) **国际气候联盟方面：建立国际倡议联盟，支持 BRI 的绿色融资。** 建议在各种国际、地区和双边合作计划之间建立联盟，以更有效地推进对 BRI 的低碳和气候适应型投资。这应以许多机构的工作和正在进行的倡议为基础，但应特别侧重于有关绿色和低碳基础设施发展的融资问题。

（廖琴 编译）

原文题目：Decarbonizing the Belt and Road Initiative: A Green Finance Roadmap

来源：<http://www.vivideconomics.com/publications/decarbonizing-the-belt-and-road-initiative-a-green-finance-roadmap>

# 新西兰政府制定低排放未来战略

2019 年 8 月，新西兰政府发布了《新西兰低排放未来路线图》(*Pathway to a Low-emissions Future in New Zealand*)和《新西兰低排放经济》(*Low-emissions Economy in New Zealand*) 报告，规划了到 2050 年新西兰低排放的路线图，列出了新西兰政府为了向低排放经济转型在不同行业将采取的行动。这两份报告的主要内容如下：

## 1 新西兰低排放未来路线

新西兰政府规划了到 2050 年新西兰低排放的路线图（表 1），其 2050 的目标如下：①提高经济的气候变化适应能力，实现经济的高效、可持续发展，将温度升高幅度限制在 1.5 °C 以内。②将低排放技术应用到可持续的智能农业实践中。③资本转向低排放投资。④构建清洁智能的产能系统。⑤实现运输部门脱碳。⑥提高沿海社区的气候变化恢复力。⑦实现社区的平稳过渡。⑧支持低排放技术研发。⑨实现土地的多样化与可持续利用。

表 1 新西兰低排放未来路线图

年份	目标
2018	在 4 年内投资 10 亿美元，改善公共交通、自行车道和人行道；成立新西兰绿色投资有限公司
2019	颁布零碳排放法案；成立气候变化委员会；修订新西兰排放交易计划；出台农业排放定价政策；投资 2700 万美元，在塔拉纳基（Taranaki）建立新能源开发中心；额外投资 10 亿美元支持铁路系统重建；投资 4.05 亿美元建造到奥克兰（Auckland）的铁路；出台低排放车辆政策；迄今为止，投资 4.8 亿美元用于支持种植十亿棵树的植树造林计划；投资 2.29 亿美元支持土地可持续利用与管理
2020	发布首次气候变化风险评估报告
2021	制定 5 年排放预算
2022	开始实施第一个国家气候变化适应计划
2026	保证所有进入政府车队的新车均为电力车
2028	植树量达到 10 亿棵
2030	达到新西兰 2030 年的排放目标：比 2005 年的排放量减少 30%
2035	实现 100% 可再生能源发电目标
2050	提高经济的气候变化适应能力，实现经济的高效、可持续发展，并将温度升高幅度限制在 1.5 °C 以内；将低排放技术应用到可持续的智能农业实践中；资本转向低排放投资；构建清洁智能的产能系统；实现运输部门脱碳；提高沿海社区的气候变化恢复力；实现社区的平稳过渡；支持低排放技术研发；实现土地的多样化、可持续利用

## 2 新西兰政府为了向低排放经济转型在不同行业将采取的行动

**(1) 科技创新。**①出台相关政策，支持新技术和现有技术的研发与应用，以推动经济发展，提高国家福祉。②成立低排放车辆基金，鼓励低排放创新。③确保气候变化是国家科技研发战略的重点关注领域。④在塔拉纳基（Taranaki）成立新的能源开发中心，开发新的能源形式。

**(2) 电力。**可再生能源发电在新西兰发电总量中的占比已高达 85%。在运输业低碳转型的推动下，新西兰可再生电力的需求量预计将进一步提高。新西兰政府在电力行业将采取如下行动：①制定可再生能源计划，绘制 100%可再生电力路线图。②政府已将气候变化的重要性纳入考虑，正在制定助推可再生能源发电的政策。

**(3) 运输。**新西兰的交通运输排放约占温室气体排放总量的 20%。新西兰政府在运输行业将采取的行动如下：①出台汽车清洁能源标准，提倡使用低排放车辆。②出台政府采购政策，保证所有进入政府车队的新车均为电动汽车。③寻找重型货车的替代燃料。④投资公共交通，促进减排。

**(4) 法律和机构。**①制定强有力的法律框架，并提出 2050 年目标。②成立独立的气候变化委员会。③制定并实施国家气候变化适应计划，并定期开展国家气候变化风险评估。

**(5) 工业和工业过程。**新西兰 15%的温室气体排放来自化石燃料燃烧以及产热的工业过程。2019 年年底，新西兰将对工业过程减排政策进行咨询。

**(6) 林业。**土地既是新西兰温室气体最大的碳源，又是最大的碳汇，新西兰政府在林业方面将采取如下行动：①通过 10 亿棵树植树造林计划大力发展林业，以实现净零排放目标。②成立植树补助金和伙伴关系资金。③区域理事会将为退化土壤修复提供资金支持。④完善新西兰排放交易计划（Emissions Trading Scheme, ETS），激励植树造林。⑤授权合资企业与土地所有者合作种植商业林。⑥提出新西兰森林发展 30 年愿景。

**(7) 建设环境。**①通过长期规划和投资，避免基础设施和交通系统出现高碳排放情况。②通过城市发展议程，制定更加宜居的高密度城市规划。

**(8) 投资。**①向低排放经济过渡需要投资低排放能源和进行低排放土地利用实践。②完善政府采购政策，针对低碳排放标志产品，构建优先采购执行机制。③出台气候相关的财务披露或解释制度。

**(9) 农业。**新西兰约一半的排放来自农业。农业在实现减排目标的过程中发挥着重要作用。新西兰政府在农业方面将采取的行动如下：①大力支持农业低碳技术研发，以减少农业部门的碳排放量。②出台农业排放定价政策。

**(10) 排放定价。**ETS 是新西兰激励企业和个人减少排放的主要工具。新西兰政府将采取如下行动：①通过改革创新，提高新西兰 ETS 的有效性。②设定排放上限。③逐步减少工业碳排放配额。

（董利苹 编译）

#### 参考文献：

[1] Pathway to a Low-emissions Future in New Zealand. <https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/pathway-to-a-low-emissions-future.pdf>

[2] Government Action Towards a Low-emissions Economy. <https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Climate%20Change/government-action-towards-low-emissions-economy.pdf>

# 新西兰政府发布氢能愿景绿皮书

2019年9月2日，新西兰政府发布题为《新西兰氢能愿景：绿皮书》(A Vision for Hydrogen in New Zealand: Green Paper)的报告，提出了新西兰利用氢能机遇实现可持续和有弹性的能源未来的愿景。该绿皮书确定了氢能在新西兰运输、工业、天然气脱碳和出口领域的潜在应用、效益和障碍，并就氢能在脱碳途径中所起的作用、能源弹性和国家氢能战略框架进行了讨论。

## 1 新西兰选择氢能的原因

新西兰政府的目标是到2050年实现净零碳经济。实现这一雄心勃勃的目标需要从一个严重依赖碳氢化合物（石油、煤和天然气）的能源系统转型为一个基于可再生能源的能源系统。

在全球追求脱碳应对气候变化的过程中，氢能有望发挥其作为碳氢化合物的清洁替代品的潜力。在充分利用现有的自然、社会、文化、人力和财力资源的情况下，新西兰是最适合氢能在能源系统与经济行业中应用和过渡的几个国家之一。可以设想，氢能和电力的组合将提供强大的能源系统平台，实现新西兰能源和运输行业的深度脱碳。

## 2 氢能的潜在应用

氢能潜在的应用领域包括：用于应对发电行业冬季高峰需求的季节性电力储存，用于偏远用户的分散式能源生产，天然气脱碳，中高温工业过程热能，绿色工业化学原料，运输和交通应用等，例如货运、物料搬运、共享交通和公共交通。从韩国、中国、日本、法国、挪威、澳大利亚等国家和新西兰政府最近的政策声明中，都可以看出氢能的全球发展势头，这些声明涉及绿色氢能在能源、工业和运输行业示范项目中的研究与利用。

## 3 支持有弹性的能源系统的氢能

利用可再生能源优势，随着节能和碳氢化合物燃料转型，进一步电气化是新西兰能源部门脱碳的主要途径。氢能可以作为电网的补充，通过以下方式支持有弹性的新西兰能源系统：①通过使用现有的能源系统资产和技术，经济有效地进行脱碳。氢能可以作为多功能的能源载体来替代或取代化石燃料，包括直接用作运输燃料，以及为家庭或工业过程提供热能。②在高度发达的可再生能源环境中提供有弹性的能源系统、燃料多样性、自给自足能力和能源安全性。③通过大规模能源存储，缓冲中长期（季节性）能源转移，最大限度地提高可再生能源渗透率，减少农业/旅游业的干旱年风险和季节性高峰需求。④通过高效且有效的分布式能源资源，为偏远地区提供电力解决方案，包括微电网、本地储能和固定设施。

在能源系统中部署氢能面临的挑战包括：①制定政策和监管框架，实现能源系统的发展，使电力和氢能得到最佳应用。②多种成熟的技术和其他障碍挑战氢能的部署。③大规模氢能存储的经济成本和优选方法，尚未以实用和有效的方式解决。④燃料转换为氢能的公众接受度。

氢能可主要用于能源系统中以下 4 个方面的脱碳：

### 3.1 用于运输行业的氢能

目前，运输占新西兰能源相关排放量的一半。其中，公路运输占运输排放量的 89%，也是增长最快的运输排放部门。与电池电动汽车（BEV）一样，氢燃料电池电动汽车（FCEV）提供了零碳排放的机会。

（1）机遇。氢能用于运输行业的关键机遇包括：①学习并利用氢燃料汽车的全球经验、投资、技术开发和试验。②政府采取主动的政策和监管，鼓励氢能示范项目。③向重工业（如港口和铁路）共享制氢和加氢点。④在现场生成与储存氢气。加氢速度和提供范围的提升使得氢气非常适合铁路、船舶及全天候运营设施。⑤持续运营的港口、仓储设施和货运业务。⑥借鉴美国、日本、韩国、英国和欧洲建造氢能基础设施的经验教训。

（2）挑战。在运输行业部署氢能面临的挑战包括：①政策和法规。氢能开发商面临着法规和许可要求不明确、不适合新要求以及跨部门和跨国家不一致的障碍。可以制定政策促进 FCEV 的普及，包括燃油经济性标准、零排放车辆要求、费用减免和购置补贴等。②经济因素。由于氢气、基础设施和车辆供应的经济成本，导致其需求有限。③基础设施。由于车辆和氢燃料的经济成本及可用性，阻碍了氢能基础设施的发展。从技术上讲，需要改进氢供应链，例如备件供应和供应商数量。④氢能可用性。目前主要的挑战是利用新西兰可再生能源的优势和产量生产氢气，然而，与利用天然气生产氢气相比，目前通过可再生能源生产的能源非常昂贵。⑤车辆和氢气设施。目前缺乏氢能汽车和其他运输设施（如火车、飞机和轮船）的全球供应和可用性。大多数 FCEV 是轻型车辆和叉车，公交车和重型车辆的供应有限，交付时间很长。⑥安全性。氢气在某些条件下可能具有爆炸性，在运输中存在许多健康和安全隐患。

### 3.2 用于工业过程的氢能

氢气在工业过程中可以作为原料和用于生产加热。在以下 2 个具有高能耗和高排放的子行业，存在很大的脱碳机会：①石油、基础化学品和橡胶产品制造业，是使用天然气最多的子行业；②乳品制造业，主要使用化石燃料，能源使用量占食品制造业的 68%。用绿色氢能代替现有的棕色和灰色氢能将有助于以下工业部门的脱碳：①低碳氨生产；②低碳炼油；③农业；④钢铁生产；⑥合成气体生产。

### 3.3 供热与电力行业天然气脱碳

目前天然气在新西兰得到广泛应用，包括火力发电、为大型工业提供热能以及石化生产原料（甲醇和氨/尿素），在家庭和医院等基本服务中用于烹饪、热水和供暖。

（1）机遇。①燃气分配网络脱碳。利用管道网络来储存绿色氢能，将比直接储存氢气需要更少的投资。②在天然气中混合氢气，可以实现部分住宅和中小型企业客户的空间供暖、烹饪和热水供应脱碳，这将能够以比目前更大的规模生产氢，并降低成本。③直接使用氢气将有利于偏远地区的客户，或那些可以利用可再生能源生产氢气的用户。④通过管道网络传输气体，通常比电力传输更有效。

（2）挑战。氢气用于工业目的，需要分析、解决和克服以下挑战：①确定新西兰现有天然气管道中氢气的安全浓度。②管理与现有管道资产信息相关的问题，以便识别和替换基础设施。③在分销网络与能源企业、政府监管机构与安全机构之间进行沟通，选择合适的基础设施。

### 3.4 氢能出口

氢能还为新西兰提供了经济出口机会。由于丰富的可再生能源，新西兰可以生产世界上最清洁的绿色氢能，并可能在国际市场上获得溢价。出口行业可以释放其可再生能源潜力，并加速新西兰国内脱碳和出口收入。

（刘燕飞 编译）

原文题目：A Vision for Hydrogen in New Zealand: Green Paper

来源：<https://www.mbie.govt.nz/have-your-say/a-vision-for-hydrogen-in-new-zealand-public-consultation>

## 气候变化减缓与适应

### 美国建筑业二氧化碳到 2050 年减排 80% 的潜力评估

2019 年 8 月 15 日，《焦耳》（*Joule*）期刊发表题为《评估美国建筑行业二氧化碳排放量到 2050 年减少 80% 的潜力》（Assessing the Potential to Reduce U.S. Building CO<sub>2</sub> Emissions 80% by 2050）的文章发现，积极提高建筑能效、鼓励低碳电气化和提高可再生能源普及率可以使美国建筑行业二氧化碳排放量比 2005 年减少 78%。

美国 36% 的二氧化碳排放来自建筑行业，因此，建筑行业将成为减缓气候变化不可或缺的一部分。然而，目前还没有一项研究对美国建筑行业的二氧化碳减排潜力进行全面评估。来自美国劳伦斯伯克利国家实验室（Lawrence Berkeley National Laboratory）和国家可再生能源实验室（National Renewable Energy Laboratory）的研究人员使用 Scout 模型（一个每年更新的模型，用于反映建筑能源使用和电力供应格局的关键变化），研究了美国建筑行业二氧化碳排放量到 2050 年减少 80% 的潜力。

研究发现，虽然美国仅靠积极的建筑能效本身无法满足 2050 年 80% 的减排目标，但将积极提高建筑能效、鼓励低碳电气化和提高可再生能源普及率结合起来可

以使二氧化碳排放量到 2050 年比 2005 年减少 78%。通过分析具体的效率措施，研究人员确定了两种特别有前景的减排措施：①涉及节能改造和墙壁、窗户、屋顶和隔热层（即所谓的建筑物“围护结构”）的升级，这些方法也可以提高建筑物居住者的生活和工作舒适度。②侧重于智能软件，该软件能够优化何时、何地以及在何种程度上提供能源密集型建筑供暖、制冷、照明和通风服务。该研究为定期重新评估可以推动美国二氧化碳减排的建筑技术发展路径奠定了基础。

（廖琴 编译）

原文题目：Assessing the Potential to Reduce U.S. Building CO<sub>2</sub> Emissions 80% by 2050  
来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435119303575?via%3Dihub>

## 科研人员找到将二氧化碳转化为液体燃料的方法

2019 年 9 月 2 日，《自然 能源》(*Nature Energy*) 发表题为《使用固体电解质装置通过电催化还原二氧化碳连续生产纯液体燃料溶液》(Continuous Production of Pure Liquid Fuel Solutions via Electrocatalytic CO<sub>2</sub> Reduction Using Solid-electrolyte Devices) 的文章显示，科研人员发明的电解槽装置能够以高效、环保的方式连续将二氧化碳电催化还原为纯净的液体燃料溶液。

气候变化引起的自然灾害越发频繁，降低温室气体排放量、减缓气候变化是全球科学家共同努力的方向。电催化还原二氧化碳是降低大气二氧化碳浓度、减缓气候变化的一种方法。电催化还原二氧化碳通常在电解质溶液（如 KHCO<sub>3</sub> 溶液）中进行，该反应的液体产物往往与可溶性盐混合在一起，后期产物的分离与纯化昂贵且耗能。来自美国莱斯大学 (Rice University)、美国哈佛大学 (Harvard University)、沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学 (King Abdullah University of Science and Technology) 等机构的研究人员发明了一款可再生电力驱动的电解槽装置，该装置特殊设计的反应容器结构可以防止水接触催化剂，能够对催化剂起到保护作用。该电解槽装置以固体为电解质，使用稳定性更高的重金属铋催化剂，可以保证二氧化碳和催化剂接触之后，被还原为带负电荷的甲酸根离子，然后甲酸根离子通过气体扩散层 (Gas Diffusion Layer, GDL)，在阴离子交换膜 (Anion Exchange Membrane, AEM) 上发生析氧反应 (Oxygen Evolution Reaction, OER)<sup>1</sup>，然后在阳离子交换膜 (Cation Exchange Membrane, CEM) 上与阳离子结合形成甲酸溶液或其他液体燃料溶液（如乙酸、乙醇、正丙醇等）。该电解槽能够以高效、环保的方式连续将二氧化碳电催化还原为纯净的液体燃料溶液，有助于促进二氧化碳技术的商业化。

（董利苹 编译）

原文题目：Continuous Production of Pure Liquid Fuel Solutions via Electrocatalytic CO<sub>2</sub> Reduction Using Solid-electrolyte Devices

来源：<https://www.nature.com/articles/s41560-019-0451-x>

<sup>1</sup>析氧反应，Oxygen Evolution Reaction，经过一系列反应产生氧气的过程。

## 气候变化事实与影响

### 气候变暖将使所有国家面临长期的经济损失

在过去的半个世纪里，全球气温显著上升，寒潮、热浪、干旱、洪涝等极端天气事件以及自然灾害更加频繁和严重。这些天气模式分布的变化不仅影响低收入国家，也影响发达经济体。温度持续上升、降水模式的变化和更不稳定的天气事件会对劳动生产率产生不利影响、减缓投资和损害人类健康，从而对宏观经济产生长期影响。鉴于现有研究的重点是短期增长效应，美国国家经济研究局（National Bureau of Economic Research, NBER）于2019年8月19日发布题为《气候变化的长期宏观经济影响：跨国分析》（Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis）的工作论文，使用了174个国家1960—2014年的数据，估计了高于正常气温与收入水平之间的关系。分析表明，在没有减缓政策的情况下，全球平均气温每年持续上升 $0.04^{\circ}\text{C}$ ，到2100年，全球实际人均GDP将减少7.22%。

研究利用1960—2014年174个国家的面板数据集，探讨了气候变化对国家宏观经济的长期影响。研究人员将气候变量（温度、降水）与其历史标准的偏差和劳动生产率的变化联系起来，建立了理论增长模型，并在实证应用中考虑到气候变化和宏观经济变量之间相互关联的动力学和反馈效应。研究发现，人均实际产出增长受到气温持续高于或低于其历史常值的变化不利影响，但没有获得任何统计上显著的降水变化影响。

研究人员进行了一系列反事实分析（counterfactual analysis），以衡量2015—2100年持续高于正常水平的年气温上升对人均累积产出的影响。分析结果表明，气候的持续变化对经济增长具有长期的负面影响。在没有减缓政策的情况下，全球平均气温每年持续上升 $0.04^{\circ}\text{C}$ ，到2100年，全球实际人均GDP将减少7.22%。若要遵守《巴黎协定》，需要将每年的气温升幅限制在 $0.01^{\circ}\text{C}$ 以内，并将损失大幅减少到1.07%。这些影响因国家而异。研究结论，证实了气候变化对经济增长的长期负面效应是普遍存在的，即它们影响所有国家，无论是富国还是穷国。

这些影响比政策圈普遍讨论的影响要大一些。例如，被广泛用于制定气候政策的综合评估模型（integrated assessment models），是国际谈判的基础，通常假设气温上升只会带来短期的增长效应（或永久性水平效应）。然而，研究发现气候的持续变化会降低长期的经济增长。尽管适应气候变化可以减少这些负面的长期增长影响，但它极不可能完全抵消这些影响。因此，研究结果呼吁采取更有力的政策应对气候变化的威胁，包括更雄心勃勃的减缓和适应努力。

研究还利用1963—2016年美国48个州的样本数据检验研究结果的稳健性。结果表明，气候变化对各州和经济部门的实际产出、劳动生产率和就业均产生了长期的负面影响。

（曾静静 编译）

原文题目：Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis

来源：<https://www.nber.org/papers/w26167>

## 亚马孙森林砍伐对巴西当地气候产生重大影响

2019年8月30日,《森林与全球变化前沿》(*Frontiers in Forests and Global Change*)发表题为《完整的亚马孙森林的气候效益以及干扰的生物物理后果》(Climate Benefits of Intact Amazon Forests and the Biophysical Consequences of Disturbance)的文章指出,亚马孙森林砍伐对巴西当地气候产生重大影响。

热带森林通过调节陆地与大气之间的水分和能量交换,对当地和区域气候产生重要的调节作用。砍伐森林会破坏这种交换,以前缺乏对完整森林景观被逐步砍伐后造成的气候影响的评估。来自英国利兹大学(University of Leeds)的科研人员,利用2000—2013年地表和大气变量的遥感数据集,评估了亚马孙森林砍伐造成的气候影响。

研究结果表明,随着砍伐程度的增加,环境变化呈现出明显的梯度。随着森林损失的增加,叶面积指数显示出逐渐明显地减少,蒸散显示出相对地下降。叶面积指数和蒸散的这些变化与温度变化有关,随着森林砍伐的增加,变暖也在增加。完整的亚马孙森林的严重毁坏,定义为树冠覆盖率降至70%以下,在研究期间这些区域的白天陆地表面温度增加了0.44℃。该地区冠层损失小于5%的完整森林,10年来气候稳定性最高,仅显示出温度的小幅上升。在干旱季节,完整和受干扰的森林之间的差异最明显,严重砍伐的森林区域变暖高达1.5℃。冠层覆盖物的维护被认为是减少干扰影响的重要因素。总体而言,研究结果突出了完整的热带森林提供的气候效益,进一步证明保护原始森林至关重要。

(裴惠娟 编译)

原文题目: Climate Benefits of Intact Amazon Forests and the Biophysical Consequences of Disturbance

来源: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2019.00047/full>

## 前沿研究动态

### 陆地-大气反馈加剧土壤干旱与大气干旱的并发

2019年9月2日,《美国科学院院刊》(PNAS)发表题为《陆地-大气反馈加剧了土壤干旱与大气干旱的同时发生》(Land-atmosphere Feedbacks Exacerbate Concurrent Soil Drought and Atmospheric Aridity)的文章指出,在气候变化与陆地-大气反馈的共同作用下,未来全球将经历更频繁和更极端的干旱。

土壤干旱(土壤水分低)与大气干旱(水汽压差高)是造成植被大规模死亡和降低陆地碳吸收的两种主要生理胁迫因素,对于自然和社会系统而言,二者并发可能是灾难性的。由美国哥伦比亚大学(Columbia University)科研人员领导的研究团队,将再分析数据集和模型实验结合起来,确定导致土壤干旱和大气干旱并发的主要陆地-大气过程,并利用气候模型和统计方法评估在未来气候条件下,陆地-大气过程如何影响土壤-大气干旱并发的频率和强度。

研究表明，土壤干旱对大气的反馈是大气干旱频率和强度增加的主要原因，这意味着土壤干旱与大气干旱同时发生的可能性很高。利用全球陆地大气耦合实验-耦合模型比对项目（GLACE-CMIP5）实验，研究人员证实，陆地-大气反馈大幅加剧了土地干旱和大气干旱的同时发生。CMIP5 模型研究进一步表明，21 世纪在陆地-大气反馈影响下，土壤干旱与大气干旱并发的频率预计会增加。重要的是，陆地-大气反馈将大幅增加土壤干旱和大气干旱的强度，超过仅由平均气候变化所预期的强度。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Land-atmosphere Feedbacks Exacerbate Concurrent Soil Drought and Atmospheric Aridity

来源：<https://www.pnas.org/content/early/2019/08/27/1904955116>

## 格陵兰冰盖不同地区的消融速度存在显著的纬度对比

2019 年 9 月 4 日，《科学进展》（*Science Advances*）发表题为《消融区域的快速扩张加剧了北格陵兰冰盖的质量损失》（Rapid Ablation Zone Expansion Amplifies North Greenland Mass Loss）的文章显示，格陵兰冰盖南部地区和北部地区的消融速度存在显著的纬度对比。

20 世纪 90 年代初以来，格陵兰冰盖（Greenland Ice Sheet, GrIS）一直在加速融化，其中，大气变暖后的融水径流增加可能是其主要的影响因素。来自荷兰乌得勒支大学（Utrecht University）和代尔夫特理工大学（Delft University of Technology）的研究人员，使用区域大气气候模型（Regional Atmospheric Climate Model）模拟了气候变化对 GrIS 的影响。研究结果显示：①GrIS 对气候变暖的响应存在显著的纬度对比。②格陵兰北部的消融区扩大了 46%，几乎是南部的 2 倍（25%），格陵兰北部消融区对 GrIS 总质量损失的贡献显著增加。③北极夏季大气环流是这种纬度对比的主要原因。在格陵兰西南地区，持续的高压使云量减少，增强的太阳辐射吸收使径流量增加；在格陵兰北部地区，初夏云量增加，减少的长波辐射损失加剧了大气变暖。④格陵兰冰盖这种具有显著纬度对比的融化速度将引发一场快速的雪线撤退，进一步增加格陵兰北部地区的径流量。

（董利莘 编译）

原文题目：Rapid Ablation Zone Expansion Amplifies North Greenland Mass Loss

来源：<https://advances.sciencemag.org/content/5/9/eaaw0123>

## 西南极洲冰盖融化速度快于先前观测结果

2019 年 9 月 3 日，《美国科学院院刊》（PNAS）发表题为《恢复的模拟雷达记录中的南极冰盖多年代观测》（Multidecadal Observations of the Antarctic Ice Sheet from Restored Analog Radar Records）的文章，通过对比历史和现代雷达探测数据来观察南极冰盖过去 40 多年的变化，指出西南极洲思韦茨冰川（Thwaites Glacier）的融化速度快于先前观测结果。

机载雷达探测可以测量极地冰盖内部和下方的状况。在南极洲，大多数数字雷达探测只有过去 20 年的数据，这限制了人们理解冰盖长期变化的控制过程的能力。因此，来自美国斯坦福大学（Stanford University）、英国剑桥大学（University of Cambridge）、伦敦帝国学院（Imperial College London）和爱丁堡大学（University of Edinburgh）等机构的研究人员将过去 40 多年在南极洲收集的模拟雷达数据与现代记录相结合，以量化南极冰盖的多年代际变化。

研究人员将 1971—1979 年最初记录在 35 mm 光学胶片上航线里程超过 40 万 km 的雷达数据进行数字化。通过数字化过程中提高分辨率，以识别和调查冰盖下方及内部的水文、地质和地形特征。对数字化数据与现代雷达测量数据的对比结果表明，1978—2009 年，西南极洲思韦茨冰川东部的冰架变薄了 10%~33%。这一融化速度比之前的估计更快，这表明该冰架可能比预期更早地崩塌。

研究人员还发现了冰盖下面的一些特征，这些特征以前只能在现代数据中观测到，包括冰层内部过去火山爆发后产生的灰层和冰盖下面流水侵蚀冰架底部的通道。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Multidecadal Observations of the Antarctic Ice Sheet from Restored Analog Radar Records

来源：<https://www.pnas.org/content/early/2019/08/27/1821646116>

## 城市热岛的强度可由气候和人口来解释

2019 年 9 月 4 日，《自然》（*Nature*）发表题为《城市热岛的量级主要由气候和人口来解释》（*Magnitude of Urban Heat Islands Largely Explained by Climate and Population*）的文章指出，尽管城市热岛效应的大小在全球各城市之间存在很大差异，但热岛强度在很大程度上可以用一个城市的人口和降水水平来解释。

城市热岛（UHI）加剧了与全球气候变化相关的热有关的死亡风险。UHI 的强度随着人口规模和年平均降水量而变化，但缺乏对这种变化的统一解释，并且没有热减缓的地理针对性降温指南。来自英国伦敦大学学院（University College London）、瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）、美国杜克大学（Duke University）等机构的研究人员利用全球 3 万多个城市的夏季温度数据，并开发了一个新的 UHI 模型，将人口、平均降雨量和 UHI 强度联系起来。

研究人员分析了城市和农村地区之间夏季的地表温差（ $\Delta T_s$ ），发现  $\Delta T_s$  呈非线性增加，其中，降水由蒸发蒸腾的水或能量限制控制，并调节  $\Delta T$  与城市规模的比例。城乡蒸散和对流效率的差异是变暖的主要决定因素。这些非线性结果表明，旨在增加绿化覆盖和反照率的减缓策略在干旱地区更有效。没有一种通用的解决方案可以减少城市变暖，减缓策略的效率因地理区域而异。冷却非洲和南亚迅速扩张的热带城市仍然是一个挑战，除了增加城市绿地和反照率外，还需要创新的解决方案。

（廖琴 编译）

原文题目：Magnitude of Urban Heat Islands Largely Explained by Climate and Population

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-019-1512-9>

## 《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