

科学研究动态监测快报

2019 年 2 月 15 日 第 4 期 (总第 262 期)

气候变化科学专辑

- ◇ *Lancet* 呼吁采取行动共同应对气候变化和营养失调问题
- ◇ 国际机构提出 2030 年安全气候路线图
- ◇ 精心设计的全球碳税政策具备可行性
- ◇ 德煤炭委员会制定的逐步淘汰计划与《巴黎协定》背道而驰
- ◇ WRI 跟踪 2020 年气候变化转折点的进展
- ◇ 印智库分析该国可再生能源行业现状并提出建议
- ◇ 国际专家评估中亚气候相关的安全风险
- ◇ 《原子科学家公报》: 气候变化致“世界末日”非常接近
- ◇ 气候变化“临界点”或将比预期更早出现
- ◇ EIA 发布《2019 年度能源展望》
- ◇ WCRP: 近期气候预测的挑战与关键行动

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

Lancet 呼吁采取行动共同应对气候变化和营养失调问题..... 1

气候政策与战略

国际机构提出 2030 年安全气候路线图..... 2

精心设计的全球碳税政策具备可行性..... 4

德煤炭委员会制定的逐步淘汰计划与《巴黎协定》背道而驰..... 6

气候变化减缓与适应

WRI 跟踪 2020 年气候变化转折点的进展..... 7

印智库分析该国可再生能源行业现状并提出建议..... 9

气候变化事实与影响

国际专家评估中亚气候相关的安全风险..... 10

《原子科学家公报》：气候变化致“世界末日”非常接近..... 12

气候变化“临界点”或将比预期更早出现..... 13

前沿研究进展

EIA 发布《2019 年度能源展望》..... 13

WCRP：近期气候预测的挑战与关键行动..... 14

热点问题聚焦

Lancet 呼吁采取行动共同应对气候变化和营养失调问题

2019年1月27日,《柳叶刀》(*Lancet*) 期刊发布《肥胖、营养不良和气候变化的全球共疫:柳叶刀委员会报告》(*The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission Report*) 指出,肥胖、营养不良和气候变化是人类健康和生存面临的三个最严重的威胁,已成为彼此关联、相互影响的“全球共疫”(Global Syndemic),必须采取系统性行动来共同应对肥胖、营养不良和气候变化问题。

1 肥胖、营养不良和气候变化的变化趋势

各种形式的营养失调,包括肥胖、营养不良和其他饮食风险是全球健康状况不佳的主要原因。在不久的将来,气候变化对健康的影响将显著加剧这些健康挑战。由于其对人类健康和自然系统的广泛影响,气候变化可以被认为是一种流行病。肥胖、营养不良和气候变化构成的“全球共疫”(它是指在同一时间和空间上发生的多个流行病在生物学、心理学或社会层面上相互作用,并具有共同的社会驱动因素和决定因素),影响了各国和各地区的大多数人。

《全球饥饿指数》(*The Global Hunger Index*) 显示,世界所有地区5岁以下儿童的死亡率大幅下降,但儿童消瘦和发育迟缓的患病率下降幅度较小。儿童和成人营养不良的下降速度仍然太慢,到2030年无法实现可持续发展目标。从20世纪80年代初开始,高收入国家的超重和肥胖患病率开始迅速上升。2015年,全球估计有20亿人患有肥胖症。

与中低收入国家相比,富裕国家已经有了更高的肥胖负担和更大的碳足迹。居民的饮食模式发生了变化,包括增加了对过度加工食品、饮料产品以及牛肉和乳制品的消费,这些产品的生产与温室气体排放有关。农业生产是温室气体排放的主要来源。

2 全球共疫的经济负担

全球共疫的经济负担是巨大的,到2030年将对地球上85亿人口中最贫穷的人产生最大影响。目前,肥胖造成的直接医疗成本和生产损失每年达2万亿美元,约为全球GDP的2.8%,与吸烟或武装暴力带来的损失差不多。

营养不良造成的经济损失每年约3.5万亿美元,相当于非洲和亚洲GDP的11%。世界银行估计,要实现可持续发展目标中与营养不良相关的目标,需要在未来10年内投入700亿美元,而实现这些目标将带来8500亿美元的经济效益。

气候变化的经济影响包括环境灾害(如干旱和野火)、生境变化(如生物安全性

和海平面上升)、健康影响(如饥饿和腹泻感染)、农业和渔业等行业的压力以及减排成本。如果继续不采取行动减缓气候变化,预计将使全球 GDP 损失 5%~10%,而减缓其影响只需耗费全球 GDP 的 1%。

3 应对全球共疫的行动建议

(1) 基本原则: ①加强现有建议的执行,以解决全球共疫的不同方面;②需要系统性地影响政府决策、政策、经济和社会规则的反馈回路(feedback loops)以及权力失衡;③需要针对全球共疫的潜在驱动因素采取行动,特别是政策执行的惰性;④通过各种运动在民间社会中形成协同效应,以改善健康、环境和社会公平;⑤采取双重行动或者三重行动来产生多重效益;⑥通过从不平等的原因入手解决不公平问题,改善弱势群体和受歧视群体的生活条件。

(2) 行动建议: ①以“全球共疫”术语来考虑,重点关注共同的系统驱动因素,以便采取共同的行动;②把思想和行动连接起来,积极创建平台,就共同的系统驱动因素以及双重行动或三重行动开展合作;③加强国家和国际治理杠杆,通过达成一致的国际准则、决议和条约全面实施政策行动;④加强城市治理杠杆,以动员地方层面的行动,并为国家行动创造压力;⑤加强公民社会参与,鼓励系统性变革,并为各级政府解决“全球共疫”问题而采取的政策行动创造压力;⑥减少大型商业企业对公共政策制定过程的影响,使政府能够实施有利于当前和未来几代人健康的公共利益的政策;⑦加强应对“全球共疫”的政策行动的问责制度;⑧为 21 世纪的转变创建可持续和促进健康的商业模式,从只注重短期利润转变为可持续的盈利模式,包括社会和环境效益;⑨重点研究“全球共疫”的决定因素及行动,以建立系统驱动因素和行动的的证据基础,包括有利于健康和福祉的传统方法。

(廖琴 编译)

原文题目: The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change:

The Lancet Commission Report

来源: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2818%2932822-8/fulltext>

气候政策与战略

国际机构提出 2030 年安全气候路线图

2019 年 1 月 23 日,美国自然资源保护委员会(Natural Resources Defense Council, NRDC)和新气候研究所(NewClimate Institute)发布题为《兑现巴黎承诺:更加安全的气候路线图》(*Realizing the Promise of Paris: Roadmap to a Safer Climate*)的报告,评估了到 2030 年大幅削减温室气体(GHG)排放而实施的 24 项切实可行的行动,包括部署更多可再生能源、煤炭转型、提高能源效率、加速电动汽车部署和禁止森林砍伐等。

1 《巴黎协定》设定了气候行动的底线

《巴黎协定》提供了一种动态机制，每 5 年重新审视并不断加强各国的承诺。创造这一良性循环，可以确保各国能在未来几年采取更积极的行动。这是气候行动的底线，而不是最高限。

2 排放差距必须在 2030 年前弥合

大量研究将预计的 2030 年全球排放量与各国全面实施《巴黎协定》承诺并将全球升温幅度控制在 2 °C 或 1.5 °C 之内所需的减排途径进行比较。这些研究得到的共识是，全球需要一种远低于目前到 2030 年之间的减排途径，以避免受到气候变化的显著影响。

3 通向更加安全的气候路线图

报告提出了一个明确的、切实可行的路线图，以便在 2030 年之前大幅缩小全球排放差距，具体包括 24 项行动措施来减少主要国家和地区的排放量。根据当前承诺、进展水平、预计趋势、体制机制和利益相关者情况，可将这 24 项行动分为 3 类：

(1) “步入正轨” (On Track)：已经或者可以显著减少排放的行动 (4 项行动)。这些行动的综合实施可以在 2030 年每年减少 37 亿吨的全球排放量。这 4 项行动包括：根据最近的市场趋势，部署更多的可再生能源；中国煤炭消费量在 2025 年之前达到上限；通过《蒙特利尔议定书》基加利修正案，加速氢氟碳化合物 (HFC) 的减排；在印度开发低碳能源。

(2) “扩大规模” (Scale Up)：已经取得一些进展的行动，但需要加强努力以更广泛地推广这些行动 (15 项行动)。这些行动的实施可以在 2030 年每年额外减少 120 亿吨的全球排放量。这 15 项行动包括：跟随行业领导者，更快地部署更多可再生能源；停止砍伐森林，恢复退化的森林；实现各国有条件的气候目标；取消化石燃料补贴；中国煤炭消费量在 2020 年之前达到上限；减少石油和天然气开发过程中的甲烷排放；削减服装行业的碳排放；美国在 21 世纪中叶实现深度脱碳；加速全球电动汽车部署；放缓东南亚煤电厂扩张速度；欧盟减排 40%~60%；运输脱碳；提高国际航空效率；中国石油排放量提前达峰；减少加拿大的焦油砂排放量。

(3) “需要关注” (Need Focus)：存在新兴关注焦点的行动 (5 项行动)。这些行动的实施可以使 2030 年全球排放量每年减少 33 亿吨。这 5 项行动包括：提高工业能源效率；部署近零排放的建筑物；转向肉类密集度较低的饮食；加强建筑物的有效冷却；减缓中国的非二氧化碳温室气体排放。

4 全球可以在未来 12 年显著缩小排放差距

到 2030 年，这 24 项行动的全面实施可使全球温室气体排放量每年减少 190 亿吨。相比之下，这一数字是美国 2016 年温室气体排放量的 3 倍。通过实施“步入正

轨”和“扩大规模”的行动，可以在 2030 年进入将全球升温控制在 2 °C 的排放路径。通过 19 项“步入正轨”和“扩大规模”行动的实施，可以使 2030 年全球潜在减排量达到每年约 160 亿吨。通过实施“需要关注”的 5 项额外行动，可以使 2030 年全球温室气体排放量达到 390 亿吨，直接处于 2030 年将全球升温控制在 2 °C 的排放路径，并更加接近全球升温控制 1.5 °C 的排放路径。

5 为了在 2030 年之前弥合排放差距，全球需要立即加快步伐

《巴黎协定》承认了全球排放差距，并为各国在 2030 年之前加强其目标设定了期望和机制。但关键国家或地区的决策者需要采取更加自信的行动，在 2030 年之前让全球进入更安全的气候轨道。弥合排放差距的下一个重要里程碑是各国准备立即修订其国家气候目标（最迟到 2020 年），并实施相应的政策和行动以实现这些目标。此外，州、市、企业、投资者等关键决策者需要更加努力地加速清洁能源和低碳转型，并使各国政府实现并超越其目标。

快速、有效和公平地缩小排放差距将成为未来 12 年全球气候变化的决定因素。通过积极和持续地实施该路线图的一系列行动，避免全球气候灾难，使子孙后代享有更加安全、健康和稳定的气候遗产。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Realizing the Promise of Paris: Roadmap to a Safer Climate

来源：<https://newclimate.org/2019/01/23/realizing-the-promise-of-paris-roadmap-to-a-safer-climate/>

精心设计的全球碳税政策具备可行性

2019 年 1 月 16 日，《自然》(*Nature*) 发表题为《如何赢得公众对全球碳税的支持》(How to Win Public Support for a Global Carbon Tax) 的文章指出，如果全球碳税政策经过精心设计，税收返还给公民，则各国公众对该政策的支持程度将会很高。

对碳排放征税是减少温室气体排放、使全球气温保持在《巴黎协定》气候目标范围内最经济有效的方法。许多司法管辖区已经实施了碳税或排放交易制度，全球约 20% 的温室气体排放已经被覆盖或者很快将被覆盖，但当前大多数国家的碳价仍然太低，不能对抑制气候变化产生重大影响。全球性的碳定价体系将加快减排步伐，以尽可能低的成本减少排放，并阻止碳密集型产业为避免收费而搬迁。全球范围内实施碳定价措施的最大障碍在于公众支持度太低。

为了详细了解公众对全球碳税所持的态度，美国乔治亚州立大学 (Georgia State University) 与挪威奥斯陆大学 (University of Oslo) 的科研人员通过在线调研方式，了解来自美国、印度、英国、南非和澳大利亚的 5000 名受访者对不同碳税设计的看法，以及如果碳税在其他所有国家都实施的话，他们是否会支持 2020 年在本国实施碳税。研究结果表明，如果全球碳税政策得到精心设计，各国公众对该政策的支持

程度将会很高。此外，研究人员利用模型模拟全球碳税对经济和环境的影响，结果表明，在全球范围内征收碳税不会扰乱全球经济。主要结论包括：

(1) 政策设计：①税率越高导致的减排幅度更大（到 2030 年，税率设置在 80 美元/吨二氧化碳将减少 1/3 的温室气体排放量，40 美元/吨二氧化碳将减少 1/5 的排放量）。将收入投资于减排项目将进一步加快减排步伐。②在比较依赖清洁能源供应的国家，征收碳税对经济的影响较为有限，如英国实施 60 美元/吨二氧化碳的税率导致电价平均上涨 12%。对于比较依赖化石燃料的国家，征收碳税对经济的影响相对较大。例如，南非同样征收 60 美元/吨二氧化碳的碳税，电价将翻倍。③在全球范围内征收碳税不会扰乱全球经济。征收碳税会带来额外的成本，从而减缓经济增长。但 GDP 的损失幅度较小，尤其是如果税收被用来降低劳动税和刺激经济。碳密集型经济体，如印度和南非，实施碳税造成的损失程度最大（征收 40 美元/吨二氧化碳的碳税，GDP 将分别降低 2% 和 5%）。④内部收入分配的影响取决于经济性质和人口规模。按照 40 美元/吨二氧化碳的价格计算，印度每个公民获得的红利为 89 美元，澳大利亚则为 838 美元。如果全球汇总计算，平均每人将获得 189 美元。

(2) 公众支持：①以下 3 种设计在所有 5 个国家都获得了多数支持 (>50%)。这些措施包括：降低个人所得税，将国内碳税收入重新分配给每个公民，以及为减排项目提供资金。前 2 个目标可以通过统一的碳税实现，第 3 个措施要求征收全球碳税。②平均而言，为气候变化减缓项目提供资金得到的支持最高（平均 65%）。澳大利亚（59%）、印度（85%）、南非（53%）和英国（56%）受访者也呼吁在全球范围内按人均分配资金。③统一的税收制度比全球税收制度更容易实现，因为各国不必就收入的使用方式达成一致。来自澳大利亚、印度、英国和美国的受访者支持统一税收，特别是如果资金用于环境项目。南非的受访者更支持将税收作为红利来分享，因为这将更有助于减轻该国碳税的经济负担。

(3) 未来努力方向：①气候政策制定者和谈判专家应该制定协议，利用现有的碳税计划，建立一个国际协调税收体系。许多发达国家碳税的税率高于 30 美元/吨二氧化碳。在世界经济论坛 (World Economic Forum) 或经济合作与发展组织 (OECD) 的帮助下，这些国家可以组成一个俱乐部，将发展中国家纳入其中。该俱乐部可以建议修改世界贸易组织 (WTO) 的规则，针对反对碳税制度的国家征收关税，并逐步提高税收，以减少全球排放。②研究人员应该评估收入的最佳用途和分配方式。建模者应该探究在全球碳税设计中，排放减少、经济影响、分配影响和其他因素是如何变化的。③公众对碳税的支持需要更多的研究，尤其是在发展中国家。这将涉及许多学科，包括经济学、政治学和心理学。研究人员需要确定向选民传达碳税及其经济、社会和环境信息的最有效方式。

（裴惠娟 编译）

原文题目：How to Win Public Support for a Global Carbon Tax

来源：<https://www.nature.com/articles/d41586-019-00124-x>

德煤炭委员会制定的逐步淘汰计划与《巴黎协定》背道而驰

2019年1月26日，德国煤炭委员会（Coal Commission）¹建议德国应该继续使用煤炭发电至2038年，即在2022年关闭德国45 GW煤炭发电装机容量中的12.5 GW，并在2030年关闭15.5 GW。这不包括所谓的会产生潜在漏洞的“安全储备（security reserve）”。同日，气候分析组织（Climate Analytics）发布题为《德国煤炭委员会的淘汰计划不足以实现<巴黎协定>目标》（German Coal Commission Phase out Plan Falls Short of Paris Agreement Targets）的评论性文章指出，德国煤炭委员会建议的国家煤淘汰计划与《巴黎协定》的目标不相符。

逐步淘汰煤炭是实现将全球变暖幅度控制在1.5℃以内所需减排量的关键举措。根据《巴黎协定》确定升温1.5℃的目标，包括德国在内的所有经济合作与发展组织（OECD）成员国应该在2030年前逐步淘汰燃煤发电。德国煤炭委员会提出的时间表与《巴黎协定》不相符。如果德国采纳煤炭委员会的提议，它将是唯一把煤炭退场时间确定在2030年后的欧盟国家，为欧洲和世界各地的气候行动树立一个令人担忧的先例。

如果将煤炭退场时间推迟到2038年，德国将落后于法国和英国等欧洲主要经济体，这两个国家都是“助力淘汰煤炭联盟”（Powering Past Coal Alliance）的成员。该联盟包括30个政府（其中11个是欧盟成员国）、22个省市和28个跨国公司，承诺到2030年逐步淘汰煤炭。

煤炭委员会向德国政府提出这一建议之时正是欧盟和全球气候保护的关键时刻。当前各国的减排承诺远远不足以实现《巴黎协定》的目标，将导致在本世纪末变暖3℃。各国政府需要在2020年提出新的和更新的2030年气候目标（即所谓的国家自主贡献），全世界都在期待欧盟发挥领导作用。1月25日，挪威、瑞典、芬兰、丹麦和冰岛等北欧5国承诺强化减排目标，以符合《巴黎协定》确定的1.5℃升温目标。

德国刚刚经历了一个破纪录的夏天，令德国举国震惊，并给农业和林业部门造成了巨大损失。IPCC全球变暖1.5℃的特别报告重申了科学界对升温超过1.5℃影响的严正警告。公众对严格的气候保护的支持也从未像现在这样高涨。

如果煤炭委员会的提案最终被德国政府采纳，那么将推迟煤炭退出市场的日期，从而错失了大幅缩小2020年排放差距、实现德国国家目标（据政府最近的估计，目标是100 MtCO_{2e}）的机会。

（曾静静 编译）

原文题目：German Coal Commission Phase out Plan Falls Short of Paris Agreement Targets

来源：<https://climateanalytics.org/latest/german-coal-commission-phase-out-plan-falls-short-of-paris-agreement-targets/>

¹ 全称为“增长、结构变化与就业委员会（Commission on Growth, Structural Change and Employment）”。

气候变化减缓与适应

WRI 跟踪 2020 年气候变化转折点的进展

2019 年 1 月 21 日，世界资源研究所（WRI）发布《跟踪 2020 年气候转折点的进展》（*Tracking Progress of the 2020 Climate Turning Point*）报告，评估了实现 2020 年气候转折点的 6 个减排里程碑²的进展情况，包括能源、交通、土地利用、工业、基础设施和金融领域。结果显示，6 个里程碑的进展并不均衡（具体进展情况如表 1 所示）。一些行动取得了进展并在加速，但是在大多数情况下，行动不足或进展偏离轨道。在所有领域中，扩大和加速行动的巨大机会尚未得到利用。此外，许多领域需要更加透明地跟踪进展情况。

表 1 2020 年实现气候转折点的 6 个里程碑进展总结

领域	进展
能源	全球可再生能源至少提供 30% 的电力（ 取得进展 ）
	不应新建燃煤电厂（ 进展不足 ）
	所有现有的燃煤电厂都处于退役状态（ 偏离轨道 ）
交通	电动汽车占全球新车销量的 15%~20%（ 进展不足 ）
	所有主要经济体的重型车辆能效标准都提高 20%；主要城市的交通路线实行零排放模式（ 进展不足 ）
	公共交通的市场份额翻一番（ 进展不足 ）
	航空业每公里排放总量比 2013 年减少 20%（ 进展不足 ）
	航运部门宣布消除其排放的市场措施或其他工具计划（ 步入正轨 ）
土地利用	天然林净损失（ 进展不足 ）；树木覆盖损失（ 偏离轨道 ）
	恢复和保护至少 1.5 亿公顷退化土地，加强生物多样性和建立生态系统的恢复能力（ 数据不足 ）
	加强可持续农业实践的实施： 减少二氧化碳和非二氧化碳排放的实践（ 偏离轨道 ）； 增加二氧化碳去除的实践（ 数据不足 ）
工业	重工业企业制定、发布和开始实施向脱碳经济转型的 2050 年路线图： 重工业企业已经制定并发布了路线图（ 进展不足 ）； 重工业企业已经开始实施路线图（ 数据不足 ）
	重工业企业正在提高其能源效率、排放效率和材料效率，并在 2050 年前将排放量减半（ 进展不足 ）
基础设施	除了每年常规基础设施需要的 6 万亿美元外，每年至少投入 3000 亿美元用于支持基础设施脱碳（ 数据不足 ）
	新建筑的能耗标准为零或接近零（ 进展不足 ）

² “2020 任务”（Mission 2020）提出了 2020 年的 6 个减排里程碑——能源、基础设施、交通运输、土地利用、工业和金融，这些领域有望在减排方面快速取得重大突破。“2020 任务”（Mission 2020）是由《联合国气候变化框架公约》前秘书长 Christiana Figueres 召集，一些气候分析组织参与的全球活动。该任务旨在推动各方立即开展行动，确保到 2020 年碳排放量开始下降。2017 年 4 月，“2020 任务”（Mission 2020）团队发布了《2020 年：气候转折点》（2020: *The Climate Turning Point*）报告。

	平均而言，全球至少 3% 的现有建筑存量每年升级为零排放或接近零排放的结构 (数据不足)
金融	在每年的气候行动中，至少有 2000 亿美元的公共投资和 8000 亿美元的私人投资： 公共投资 (步入正轨)；私人投资 (数据不足)
	对气候行动的慈善资助比 2016 年水平增加 10 倍 (进展不足)
	将绿色债券市场的年度发行量比 2016 年水平增加 10 倍 (进展不足)
	机构完全披露与气候相关的金融风险 and 信用评级 (数据不足)
	取消化石燃料补贴 (进展不足)
	取消煤炭、石油和天然气生产的资本支出 (数据不足)
	在所有主要经济体中实施碳定价机制 (数据不足)

(1) **能源**。根据“2020 任务” (Mission 2020)，全球范围内可再生能源将超过化石能源作为新的电力来源。这要求可再生能源到 2020 年应至少提供 30% 的电力，现有燃煤电厂应该退役，不应新建燃煤电厂。2017 年，可再生能源提供了 25% 的电力，占新增电力的 2/3 以上。可再生能源发电到 2020 年预计将比大多数化石燃料发电便宜。如果目前的趋势得以加速，到 2020 年达到 30% 的目标暂时是可以实现的。虽然全球在减缓煤炭增长方面取得了进展，但全球煤炭净产能仍在增长。虽然许多发达国家加快了燃煤电厂的退役，但一些发展中国家仍在新增燃煤电厂。

(2) **交通**。交通领域的目标是到 2020 年零排放交通成为世界主要城市和运输路线所有新型交通工具的首选形式。这要求电动汽车应占新车销量的 15%~20%；公共汽车和卡车的能效标准应提高 20%；公共交通的市场份额应翻倍；航空业的排放量应下降 20%；应消除航运业的排放。航运业取得了进展，国际海事组织 (International Maritime Organization) 根据《巴黎协定》采取了首个减排战略。然而，许多领域的进展不足，交通部门需要加快行动。

(3) **土地利用**。土地利用领域的目标是到 2020 年结束净森林砍伐。这要求森林管理者、农民和农业综合企业应该恢复至少 1.5 亿公顷的森林砍伐或退化土地，并实施从大气中去除二氧化碳的农业实践。然而，近年来树木覆盖的损失有所增加，显示这种损失的位置和原因的新数据可以帮助政府和企业更好地监控并努力阻止损失。许多国家的森林恢复工作正在取得进展，但难以衡量，而农业排放量仍在增加。

(4) **工业**。工业领域的目标是到 2020 年企业制定并开始实施未来 30 年排放量减半的路线图。最近的分析发现，到 2050 年，这些行业甚至可以实现零排放，成本不到全球国内生产总值 (GDP) 的 0.5%。许多企业已经开始采取行动。然而，大多数企业的承诺都不够透明，不足以清楚地表明重工业是否正走上脱碳之路。

(5) **基础设施**。基础设施领域的目标是到 2020 年政府和投资者每年至少投入 3000 亿美元用于气候友好型基础设施，此外还需要投入 6 万亿美元用于常规的基础设施。新建筑应按零能耗标准建造，每年至少有 3% 的现有建筑应升级至零能耗标准。目前，城市零能耗建筑的数量呈指数增长。然而，在大多数市场中，高效建筑占建

筑总量的比例不到 5%。关于现有建筑升级或基础设施投资总体状况的数据不足。

(6) 金融。金融领域的目标是到 2020 年投资者每年应至少投入 1 万亿美元用于气候行动。实现这一目标需要将气候行动慈善资金和绿色债券增加 10 倍；充分考虑到与气候相关的金融风险；取消化石燃料补贴；取消煤炭、石油和天然气生产的资本支出；在所有主要经济体中实施碳定价。这些领域取得了不同程度的进展。2016 年，应对气候变化的投资估计达到 4550~6810 亿美元。由于缺乏全面的数据，这些数字只反映了全球资金流动的一部分，在公开更多数据之前，很难衡量这一结果的进展。

(廖琴 编译)

原文题目：Tracking Progress of the 2020 Climate Turning Point

来源：https://www.wri.org/publication/tracking-progress-2020-climate-turning-point?_ga=2.94010654.2077013794.1548566142-683765268.1505030728

印智库分析该国可再生能源行业现状并提出建议

2019 年 1 月 21 日，印度非政府组织科学与环境中心 (Centre for Science and Environment, CSE) 发布题为《2019 年印度可再生能源现状》(*The State of Renewable Energy in India 2019*) 的报告，通过分析印度可再生能源行业发展现状，指出若不尽快填补政策差距，印度很难实现其到 2022 年可再生能源装机容量达到 175 GW 的目标，并针对印度可再生能源的未来发展提出了建议。

1 印度可再生能源行业现状

印度政府提出了一系列有利的政策，加上良好的市场条件，使可再生能源行业成为朝阳产业。2014—2017 年，印度大型太阳能的年均增长率超过 70%。已安装的太阳能容量从 2014 年 3 月的 2.6 GW 增加到 2018 年 6 月的 23.1 GW，大型太阳能占其中的 94% 以上。风电和太阳能发电的平均价格不到 3 卢比/千瓦时，比煤电便宜。

然而，进入 2018 年以后，由于配电公司面临财政困难，印度政府对进口光伏组件征收关税及后续的调高税率，这些因素造成可再生能源发展速度放缓。该行业目前面临的一些主要问题包括：

(1) 政策不一致一直是印度可再生能源行业的发展障碍。典型例子之一是太阳能组件制造业。2016 年，世界贸易组织 (WTO) 裁定“印度国家太阳能计划”(*The National Solar Mission*) 的部分措施违规。2018 年，印度政府对进口太阳能组件征收关税，随后又撤销关税措施。政府在风电行业中推出以拍卖为基础的制度，从上网电价 (Feed-in Tariff, FiT) 流程中获利。

(2) 配电公司 Discoms 表现不佳，Ujjwala Discom Assurance Yojana 公司的改革没有取得预期效果。配电公司的财务压力意味着其对开发商的付款会延迟、拍卖被取消以及合同执行不力，这削弱了投资者的信心并损害了开发商的利益。

(3) 目前屋顶太阳能市场未取得任何进展。印度的 2022 年屋顶太阳能目标设定为 40 GW，但直到 2018 年 11 月，仅安装了 1334 MW 的并网屋顶太阳能系统。此外，拥有巨大潜力的住宅消费者更倾向于商业和工业设施。

(4) 分布式能源已经处于次要地位。当前印度几乎所有为确保人民获取能源而提出的计划，都与扩展电网并将未通电的家庭连接到集中分配和传输网络联系在一起。但 CSE 分析表明，电网连接并不能促进电力供应或供应持续。

2 建议

印度可再生能源行业处于能源部门重大转型的前沿。在可预见的未来，脱碳电力具备可行性。印度达到煤炭高峰和实现 100% 可再生能源的速度受到全球发展势头的影响。报告提出以下建议：①制定雄心勃勃的低碳增长路径，提出超越国家自主贡献预案（INDC）之外的目标。②增加分布式可再生能源发电的份额，包括屋顶太阳能和微型电网。③鼓励发展“智能电网”，使用可以提高效率的通信基础设施、控制系统和信息技术。④重新思考 Discom 的模式。Discom 处于电力市场的核心，可再生能源发展状况很大程度上取决于 Discoms 的兴旺。⑤投资开发廉价的储能能力。本土研究可以在成本和性能方面改进现有技术。政策支持可以推动电池行业的规模化。⑥将能源获取作为可再生能源行业发展的关键优先事项。

（裴惠娟 编译）

原文题目：The State of Renewable Energy in India 2019

来源：<https://www.cseindia.org/cse-releases-new-analysis-on-the-state-of-the-renewable-energy-sector-in-india--9239>

气候变化事实与影响

国际专家评估中亚气候相关的安全风险

2019 年 1 月 17 日，气候相关安全风险专家工作组（Expert Working Group on Climate-related Security Risks）³发布《中亚气候相关的安全风险评估》（*Central Asia Climate-related Security Risk Assessment*）报告，评估了中亚气候相关的安全风险，并提出了应对中亚气候变化和安全问题的建议，以帮助加强中亚的气候风险管理。

1 中亚气候相关的主要安全风险

(1) 由于水资源压力上升，下游和上游国家之间的紧张局势加剧。上游水资源丰富国家和下游碳丰富国家之间的水资源管理仍然取决于地区领导人政治意愿的变

³气候相关安全风险专家工作组（Expert Working Group on Climate-related Security Risks）是在 2017—2018 年瑞典担任联合国安理会成员国期间成立的，由斯德哥尔摩国际和平研究所（SIPRI）主办。该工作组的目标是对气候安全风险进行高质量的、与政策相关的评估，以加强联合国系统对这些风险的决策和规划。

化。气候变化和水资源压力的增加将带来多重风险。随着冰川融化带来的水量变化增加，上游水电站的发电将受到更加频繁的干扰。如果上游国家截留更多的水，下游国家用于灌溉的水资源就会减少。在缺乏一个功能强大的能源或水交换系统的情况下，水可能会变成武器，并可能引发战争。

(2) 由于气候变化减少了获得自然资源的机会，边境冲突愈演愈烈。在吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦和塔吉克斯坦之间的边界没有完全划定的费尔干纳山谷，少数民族聚居的飞地没有遵循国家边界。人们争夺土地和水资源，声称基于自然权利、历史先例和公认的公平原则，要求获得这些资源。占用和滥用行政权力是常见的做法。气候变化将增加水资源供应的不确定性，这可能使土地无法生产，并破坏畜牧业的稳定，使得游牧和定居生活都无法维持。在缺乏相互信任和有效的资源共享安排的情况下，绝望可能会加剧历史争端，放大偏见和推卸责任。

(3) 忽视气候影响的发展削弱了区域合作能力。整个区域缺乏发展现代经济的技术能力，限制了外国直接投资。然而，化石燃料开采仍然是一种吸引投资的异常现象。碳储量丰富的哈萨克斯坦、土库曼斯坦和乌兹别克斯坦都在开采并利用石油、天然气和煤炭进行能源生产。与此同时，人均国内生产总值（GDP）较低的中亚国家——塔吉克斯坦和吉尔吉斯斯坦——则使用清洁的水力能源。这种不平等产生了一种不公平感——最脆弱的国家适应能力最低。随着气候变化的加剧和低碳适应转型的推进，这些不平等可能会限制接受和应对跨境机遇与挑战所需的合作。

(4) 由于气候和能源转型过程缺乏管理，社会不稳定升级。极端天气可能导致能源和粮食供应受到限制，并威胁到脆弱社区的稳定。来自碳和水密集型经济体的非托管转型可能会导致收入预期的巨大变化与过快的失业。薄弱和腐败的制度限制了援助脆弱人群的潜力，从而加剧了这种风险。此外，在一个以暴力与镇压作为管理社会紧张局势和反对派的主要战略的区域，社会冲击可能导致暴力迅速激增。

2 建议

(1) 开发开放获取的独立数据，以支持对气候相关安全风险的监测和基于证据的管理。可靠和开放获取的数据有助于制定有效的政策，并避免“隐藏”数据的武器化。在中亚，对独立数据的有限获取目前阻碍了有效的早期预警和响应。提高独立科学分析的能力，并将其纳入全球气候变化监测网络，可能有助于防止造成国内和国家间紧张局势加剧的错误信息与政治运动。中亚领导人和安全部门通常认为这类信息非常敏感。目前，气候和自然条件的数据是保密的，理由是担心国家安全。然而，独立的开放数据集可以帮助协调对共享风险的合作参与和管理。

(2) 对早期预警和救灾合作框架进行成本效益分析。中亚的地理位置意味着一个国家的公民可能更接近邻国的救济服务。但是，跨界预警和救灾工作尚未建立。该区域的政治地理倾向于孤立而非合作，各国对国家安全议定书的任何调整都持特

别怀疑态度。对区域框架的潜在模型进行成本效益分析可以帮助建立一个有助于释放政治意愿的案例。

(3) **提供技术援助，以便为低碳基础设施和相应的社会转型政策开展可行性评估。**目前，该区域的外国直接投资很低，也未优先考虑低碳投资。进行可行性评估的技术支持可能有助于为该区域的低碳投资创造机会，包括“一带一路”倡议中的低碳投资。例如，除了可再生能源投资之外，还有很多机会来实现农业和工业现代化，从而可以显著提高效率。同时，包括再培训、支持创业和提高流动性在内的社会政策有助于促进高碳产业向低碳产业的转型。还应支持公众参与决策过程，以管理有关转型和基础设施建设的社会紧张局势。

(4) **促进区域间的气候变化对话。**气候变化目前被认为是区域参与的一个中性话题。然而，随着气候变化影响的恶化，如果没有早期的合作行动战略，国家关系可能会变得更加紧张。作为一个可信赖的中间人，联合国中亚地区预防性外交中心（UNRCCA）可以开展区域间的气候变化对话，让各国政府、地方政府、投资者、国际组织和民间社会参与进来。对话有助于为上述建议提供支持，并帮助确定气候变化减缓、适应和气候相关安全管理战略的共同需求与机会。

（廖琴 编译）

原文题目：Central Asia Climate-related Security Risk Assessment

来源：https://www.e3g.org/docs/Central_Asia_Report_Expert_Working_Group_on_Climate_related_Security_Risks_Final.pdf

《原子科学家公报》：气候变化致“世界末日”非常接近

2019年1月24日，《原子科学家公报》(*Bulletin of the Atomic Scientists*)发布《2019世界末日时钟声明》(2019 Doomsday Clock Statement)称，“世界末日时钟”的时间已经非常接近世界被毁灭的状态，接近毁灭的原因是，对核武器采取鲁莽的态度，而最重要的是气候变化。世界各国领导人没有充分应对核威胁和气候威胁。

《原子科学家公报》由芝加哥大学科学家于1945年创立。1947年，“世界末日时钟”被提出，用午夜象征世界末日，时钟上的时间越接近午夜意味着人类和地球被毁灭的威胁越大。每年由《原子科学家公报》科学与安全委员会及其赞助委员会（包括15位诺贝尔奖获得者）协商，决定世界末日时钟的时间是否更加接近午夜。“世界末日时钟”已经成为世界公认的指标，表明世界容易遭受核武器、气候变化以及其他领域新技术的灾难。

声明指出，人类现在面临着两个同时存在的威胁——核武器和气候变化，使文明的未来处于极端危险之中。在气候变化方面，全球二氧化碳排放量在近10年早些时候似乎已达到稳定水平，但在2017年和2018年又恢复了上升。为了阻止气候变化的最严重影响，世界各国必须在21世纪末之前将全球二氧化碳净排放量减少到

零。但国际社会在 2018 年失败了。关于应对气候变化重要的全球协议《巴黎协定》日益陷入困境。美国宣布退出该协议，并在 12 月波兰气候峰会上与俄罗斯、沙特阿拉伯和科威特（所有主要石油生产国）结盟，削减了关于气候变化影响的专家报告。

（刘燕飞 编译）

原文题目：A New Abnormal: It is Still 2 Minutes to Midnight

来源：<https://thebulletin.org/doomsday-clock/current-time/>

气候变化“临界点”或将比预期更早出现

2019 年 1 月 23 日，《自然》(*Nature*) 发表题为《土壤水分对陆地碳长期吸收的巨大影响》(*Large Influence of Soil Moisture on Long-term Terrestrial Carbon Uptake*) 的文章指出，随着气候变暖，植物吸收的二氧化碳会减少，气候变化“临界点”可能会比预想的提前到来。

虽然陆地生物圈吸收了大约 25% 的人为二氧化碳排放，但土地的碳吸收率仍然高度不确定，导致气候预测充满不确定性。因此，了解限制或加强土地碳储存的因素对于改善气候预测非常重要。土地碳吸收的潜在限制因素之一是土壤水分，土壤水分会通过生态系统水压降低初级生产总量，导致植被死亡，并进一步加剧由于土地-大气反馈造成的极端气候。然而，土壤水分变化及其趋势对长期碳汇的影响及其相关碳损失的机制仍然不确定。美国哥伦比亚大学 (*Columbia University*) 科研人员领导的国际研究小组，利用 4 种地球系统模型，分析了地球净生物群落生产力对土壤水分变化的响应，探究水文循环与地球吸收二氧化碳的能力之间的关系。

研究结果表明，整个 21 世纪，土壤水分变化和趋势引起大量的二氧化碳通量。土壤水分的变化减少了目前的陆地碳汇，并随着气候变化引发更多极端天气事件，包括干旱和热浪，这一问题可能很快会变得更糟。研究结果强调，未来陆地作为碳汇的能力关键取决于碳通量对土壤湿度和陆地-大气相互作用的非线性响应。这表明，到 21 世纪中叶陆地碳吸收率将不会继续增加，由此导致大气二氧化碳增长加速，全球变暖和气候变化的影响也将越来越严重。

（裴惠娟 编译）

原文题目：Large Influence of Soil Moisture on Long-term Terrestrial Carbon Uptake

来源：<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0848-x>

前沿研究进展

EIA 发布《2019 年度能源展望》

2019 年 1 月 24 日，美国能源信息署 (*Energy Information Administration, EIA*) 发布题为《2019 年度能源展望》(*Annual Energy Outlook 2019*) 的报告称，到 2050

年，美国石油、天然气和可再生能源产量将持续增长，美国将转变为能源出口国，美国的发电用燃料组合将变得更清洁。报告的主要结论如下：

(1) 美国天然气价格相对较低。随着美国原油产量的增加和国内石油产品消费的减少，美国天然气产品将在北美和全球市场中颇具竞争力，预计到 2020 年，美国将成为液化石油的净出口国。到 2030 年，美国对加拿大和墨西哥的液化天然气（LNG）出口和管道出口将持续增加，并在 2050 年趋于平稳。美国将在 2050 年成为天然气和煤炭（包括煤焦）净出口国。但由于全球其他国家的竞争，预计美国煤炭出口不会增加。

(2) 美国石油和天然气产量将继续保持创纪录水平。美国原油产量将在 2020 年左右达到峰值，并到 2040 年保持每天生产 1400 万桶以上的水平。天然气资源方面，致密油和页岩气资源的持续发展将支持美国天然气和天然气加工厂液体（Natural Gas Plant Liquids, NGPLs）产量持续攀升，到 2030 年，NGPLs 产量将达到每天 600 万桶。到 2050 年，美国天然气产量将达到 43.4 万亿立方英尺。NGPLs 的增长速度将超过其他化石燃料，2019—2050 年其产量将占美国燃料液体总的近 1/3。

(3) 美国天然气和可再生能源占美国能源市场的份额将持续增长。其中，天然气份额将保持领先地位，并持续增长，从 2018 年的 34% 提高至 2050 年的 39%。包括水电在内的可再生能源份额也将从 2018 年的 18% 扩大到 2050 年的 31%。

(4) 美国电力部门将经历发电用燃料的显著转变。由于天然气价格不断降低和可再生电力普及率不断提高，美国电价持续下降。这一趋势正在不断挤压煤电和核电的经济效益。预计煤炭发电量将从 2018 年的 28% 下降到 2050 年的 17%。核能发电量将从 2018 年的 19% 下降到 2050 年的 12%。天然气发电的份额将从 2018 年的 34% 上升到 2050 年的 39%，可再生能源发电的比例也将从 18% 提高到 2050 年 31%。未来 10 年，可再生能源有望替代核能和煤炭成为美国主要的发电用能源。

(5) 美国终端用户的二氧化碳强度下降。2000 年以来，美国煤电逐渐减少，天然气和可再生能源发电增加。这种电力行业发电燃料组合的变化使美国电力部门的二氧化碳强度从 2005 年到 2018 年下降了 25%，并且这一趋势还将持续到 2050 年。受电力部门二氧化碳强度下降的影响，到 2050 年，美国住宅、商业部门、工业部门的二氧化碳强度将分别约下降 11%、10% 和 11%。

（董利苹 编译）

原文题目：Annual Energy Outlook 2019

来源：<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/aeo2019.pdf>

WCRP：近期气候预测的挑战与关键行动

2019 年 1 月 21 日，美国哥伦比亚大学、英国埃克塞特大学、美国爱荷华州立大学、欧洲中期天气预报中心（EWCMF）等机构的科研人员在《自然·气候变化》

(*Nature Climate Change*)发表题为《面向近期气候的业务预测》(*Towards Operational Predictions of the Near-term Climate*)的文章,介绍了世界气候研究计划(WCRP)关于近期气候预测的4个挑战和未来的5项关键行动。

“近期气候预测”(Near-term climate predictions, NTCP),又称“年代际气候预测”(Decadal Climate Prediction),是指对年至10年时间尺度上的气候进行预测,有助于气候适应与恢复。目前的近期预测技巧水平已经得到有效提升,但目前仍存在着若干科学挑战,包括理解和模拟根本的物理机制方面的差距。该研究讨论了如何克服这些挑战,概述了可操作的近期气候预测的具体步骤。这项努力的进展将弥合当前季节性预测与百年尺度上气候变化预测之间的差距,从而建立无缝的气候服务链。

1 近期气候预测的挑战

在提供有效的近期气候预测信息的过程中,大致存在以下4类障碍:

(1) **年代际变率和可预测性机制**。大西洋多年代际变率(Atlantic Multidecadal Variability, AMV)和太平洋年代际变率(Pacific Decadal Variability, PDV),是来自气候系统内部相互作用的两种主要的年代际现象。然而,对引起这些年代际变化的物理过程的理解仍然不完整。这种理解对于改进模式并提升模拟和预测的置信度是必要的。自然强迫对年代际变率与预测的影响也需要继续讨论和分析。

(2) **模式偏差、激波(shock)、漂移(drift)和预测初始化**。气候耦合模式模拟中的系统误差,特别是模式偏差,一直是科学家长期关注的问题和广泛研究的主题。由模式产生的气候变化类型和幅度的真实程度受到质疑,这对于近期气候预测的置信度和预测不确定性非常关键。模式激波和漂移不仅是模式偏差的结果,也可以在不平衡的海洋和大气初始条件下产生。目前存在校正漂移的方法,但需要进一步改善。

(3) **利用观测资料来准备初始条件**。近期气候预测的成功取决于准确的初始条件和边界条件。近期气候预测中海洋、陆地表面(植被、积雪和土壤水分)和冰冻圈都需要尽可能真实地初始化。原位、地表、海洋观测和空间遥感结合动力学约束,可以产生与观测一致的气候海洋状态。海洋和大气观测资料的同化方法正在改善,用于耦合气候系统中的联合同化方法是一个新兴的研究区域。

(4) **共同开发和传播预测信息**。近期气候预测的成功需要有效和可靠地传达预测信息。为了实现这一点,需要在近期气候预测信息提供者和用户之间建立有效的信息交换与信息吸收,还需要有效地利用业务化季节性预测的历史经验。根据气候预测信息的经验,不同用户需要不同时间和空间粒度的各种格式与内容的预测信息。

2 应对近期气候预测重大挑战的关键行动

WCRP 最近提出了“近期气候预测重大挑战”（Grand Challenge on NTCP, GC-NTCP），以支持研究、开发和改善多年至年代际候预测及其对决策者的效用。应对 GC-NTCP 的关键行动和举措包括：

（1）促进国际合作和比对研究。国际耦合模式比较计划第六阶段（CMIP6）进行广泛的研究，为上述讨论的挑战提供新的视角。这些研究为改进模型、分析和理解气候系统提供了机会，并在“年代际气候预测计划”（Decadal Climate Prediction Project, DCP）下对近期气候预测进行了重新评估。DCP 将创建回溯的年代际气候预测，这项工作的结果对于近期气候预测的偏差调整、技巧评估、校准和应用的发展至关重要。DCP 还将持续生成实时的年代际预测，最终将转化为实时的业务预测。DCP 还将包括理想化的模拟试验，以探讨全球和区域气候对 PDV 和 AMV 的响应机制、气候变率模式的预测潜力，以及火山爆发对近期气候预测的影响。

（2）建立国际议定机制，提供年代际业务预测。提供可靠的近期气候预测信息需要经过认证的程序和基础设施。世界气象组织（WMO）的技术法规最近确定了年度至年代际预测全球生产中心（GPCs-ADCP）的作用和标准。WMO 还指定了年度到年代际气候预测引领中心（LC-ADCP），该中心将参与并负责近期气候预测的收集、协调和传播。

（3）启动并每年发布实时的全球年度至年代际气候变化更新。目前制定常规的国际多模型年代际预测的两项计划是，英国气象局的“多模式年代际预测交换”和德国马克斯·普朗克气象研究所的“年代际预测工作”（MiKlip）。计划每年发布的全球年度至年代际气候更新，将综合发布实时预测的标准输出，包括气候系统和外强迫因子当前状态的观测概况，以及气候变量在预测时间序列中的关键指标与地图，还将按照既定标准对先前的预测技能进行评估和验证。

（4）制定近期气候预测的标准、验证方法和指南。制定提供年代际预测的标准和协议，承诺指定的产品和固定的生产周期以及预测验证。制定和遵守这些共同商定的标准、结构和准则是成功提供实时近期气候预测国际业务的先决条件。

（5）向社会推广并提供新的近期气候预测信息。端到端的近期气候预测系统包括：①耦合的大气-海洋模式；②用于模式初始化的数据；③集合预报的产生及其形成概率；④偏差调整、后处理和评估；⑤向用户传播预测和不确定性信息；⑥用户对年代际预测的反馈机制。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Towards Operational Predictions of the Near-term Climate

来源：<https://www.nature.com/articles/s41558-018-0359-7>

《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