

## 科技新闻

## ·前沿动态·

## 西伯利亚甲烷排放或抵消全球近20%人为减排

受北极快速变暖影响,西伯利亚地区冻土退化与野火频发导致甲烷排放激增,使其成为全球甲烷排放增长的重要热点。中国科学院大气物理研究所朱思宏、刘毅与英国爱丁堡大学 Paul I. Palmer 等综合卫星、地面观测和大气反演发现,2010—2023年,西伯利亚生长季甲烷排放增加 $1200\pm 190$ 万 t,平均每年增长约5%,到2023年的排放增幅已超过2010年的2倍。8月6日,相关研究成果发表于《Science》。

北半球永久冻土区储存的碳约为大气碳储量的2倍。土壤解冻后,缺氧湿地中的微生物会把有机质转化为甲烷;干旱和高温则会增加野火的风险。由于西伯利亚幅员辽阔、地面站稀少,湿地、火灾和大气输送过程常混合

在同一组观测信号中,长期以来难以分别估算。

研究团队使用日本温室气体观测卫星 GOSAT 获取的甲烷柱浓度,结合地面和塔站资料,通过大气输送模型反推地表排放,并比对火灾清单、土壤水分、温度、积雪和环流指数。全年甲烷排放中,超过2/3集中在5—9月,因此研究重点放在地表解冻和植被活动最强的生长季。

这种大气反演类似在下风口闻到烟后,根据风向、风速和浓度推算上风口燃烧了多少。

结果显示,西部和东部西伯利亚的排放增长受不同因素控制。西部地势较低、湿地广,暖湿气流和较早融雪使土壤更暖、更湿,湿地相关甲烷排放平均每年增加 $40\pm 10$ 万 t;东部更高、更干,阻塞高压带来的晴热天气加剧野火,火灾相关排放平均每年增加 $70\pm 10$ 万 t。

东部火灾信号在2019年后尤其明显。2019—2021年的甲烷排放量,约相当于2010—2018年

累计量的70%。预计在高排放情景下,该区域激增的甲烷排放到21世纪中期可能抵消全球近1/5的人为减排努力,且这一增长趋势在东西伯利亚发生的概率与幅度最大。

(综合:《Science》、GOSAT任务资料、中国科学院大气物理研究所)

## AI让台风预警提前1天以上

热带气旋的路径、强度和结构受到不同尺度大气过程共同影响,往往难以由同一套模型同时准确预测。谷歌 DeepMind 团队开发的人工智能(AI)模型 WeatherNext Cyclones(WN-C),在多项业务化测试中改善了热带气旋路径和强度预报,并将达到同等路径预报精度的时间平均提前1天以上。2026年8月6日,相关研究成果在线发表于《Nature》。

全球数值天气预报模型擅长模拟大尺度环流,通常更有利于判断风暴路径;高分辨率区域模型能够刻画气旋核心,却可能牺牲部分路径预报能力。WN-C模型使用约28 km分辨率的全球大气资料,同时学习近5000个历史热带气旋的路径、强度和结构信息,试图在一套模型中兼顾这2类任务。

在5天预报期内,WN-C的路径预测比顶尖全球数值模型平均提前30多小时达到同等精度;其3天强度预报的平均绝对误差,比专门的高分辨率区域模型低3.75节。研究结果还表明,准确预测气旋强度并不必然依赖极高空间分



2021年年6月,西伯利亚发生了毁灭性的大火,吞噬了超过1000万 $\text{hm}^2$ 的针叶林和其他森林  
(图片来源:俄罗斯Greenpeace研究团队)