

卫星遥感监测反演燃煤电厂二氧化碳排放量研究取得进展

近日，中国科学院空天信息创新研究院遥感卫星应用国家工程研究中心石玉胜研究团队在燃煤电厂二氧化碳（CO₂）排放的遥感反演估算研究方面取得进展。2月22日，相关研究成果以《基于轨道碳观测者2号和3号卫星观测和高斯羽流模型反演燃煤电厂二氧化碳排放》（CO₂ emissions retrieval from coal-fired power plants based on OCO-2/3 satellite observations and a Gaussian plume model）为题，在线发表在《清洁生产》（Journal of Cleaner Production）上。

为应对气候变化对人类可持续发展的威胁，联合国可持续发展目标13（SDG 13）设立为“采取紧急行动应对气候变化及其影响”，中国积极响应气候行动，实施“双碳”国家战略。二氧化碳作为最重要的温室气体之一，主要来自化石燃料燃烧。中国燃煤电厂二氧化碳排放量约占全国二氧化碳总排放量的50%。然而，现有的燃煤电厂温室气体排放清单由于统计数据更新滞后和排放因子不准确，已无法代表电厂真实排放量。

随着遥感技术的发展，地面上的气体排放信息可以由空间的传感器通过电磁波辐射感知，利用大气模型对卫星识别排放信息进行反演，为估算电厂二氧化碳排放量提供了新方法。该方法基于实测卫星数据，较少受到人为因素影响且时间分辨率较高，为不同地区的估算提供了统一标准。因此，开展卫星遥感监测与反演，准确估算中国燃煤电厂二氧化碳排放量，不仅是电力行业开展碳减排的前提条件，而且可以提供独立客观的碳排放监测数据，助力中国碳盘点以及评估重点行业碳减排效力。

该研究团队结合多源碳卫星遥感数据（轨道碳观测者2号和3号）和优化后的高斯羽流模型开展长时间序列燃煤电厂二氧化碳排放量自上而下的遥感反演工作，在针对不同装机容量电厂【超大型（≥5000兆瓦）、特大型（4000-5000兆瓦）、大型（≥3000兆瓦）】开展二氧化碳排放卫星识别的基础上，结合高斯羽流模型反演中国区域燃煤电厂的最新二氧化碳排放量数值，并优化模型大气背景值确定子模块，有效提高模型拟合相关系数，从而提高反演结果的精度。

结果显示，风速是影响碳卫星数据观测二氧化碳柱浓度大小的主要影响因素。当风速增加到10米/秒附近时，本研究中所有电厂的大气二氧化碳柱平均干空气混合比（XCO₂）增强量均小于1百万分率（ppm），意味着卫星碳排放反演精度将受到限制。研究估算的二氧化碳排放数值范围从超大型电厂（中国托克托）的63千吨/天到大型电厂（中国上都）的37千吨/天，经过验证，与大多数燃煤电厂自下而上的排放清单数值一致性较高，但部分电厂排放清单由于年限过长、机组更新换代、燃煤类型等原因与本研究显示出差异。该研究扩充了重要点源碳排放实时监测的技术手段，有助于国家和地区制定有针对性的碳减排政策。此外，预估的具体排放值可用于优化排放清单，监测识别偷排漏排问题，为大气化学模型提供更准确的输入数据。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划和中科院等的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/192446.html>