

大气一号激光雷达卫星对 CO₂ 观测的介绍:从定标与应用新视角

张璐¹, 张兴赢¹, 曹西凤¹, 刘继桥², 周敏强³

1. 中国气象局中国遥感卫星辐射测量和定标重点开放实验室/国家卫星气象中心(国家空间天气监测预警中心),许健民气象卫星创新中心 北京, 中国
2. 中国科学院,上海光学精密机械研究所, 上海, 中国
3. 中国科学院, 大气物理研究所, 北京, 中国

摘要

搭载气溶胶和 CO₂ 探测的激光雷达 (ACDL) 搭载于大气一号卫星上, 其于 2022 年 4 月 16 日成功发射进入太阳同步极地轨道, 卫星当地时间约为下午 13:30, 重复周期为 51 天。ACDL 是世界上第一个星载路径差分吸收(IPDA)激光雷达。它主要用于测量大气中的 XCO₂ 和气溶胶。

DQ-1 机载激光雷达 XCO₂ 探测基于差分吸收积分路径 (IPDA) 机制, 该技术不同于近红外(NIR)高光谱探测, 因此近红外(NIR)和 IPDA 对于 CO₂ 廓线的积分权重不同, 从而导致同一条 CO₂ 廓线两种探测获取不同的 XCO₂。为了量化差异, 使用碳模型模拟近红外和 IPDA 的探测的 XCO₂。此外, 还建立了一种补偿或减小差分的方法, 并提出了一种可行的 TCCON 校准 IPDA XCO₂ 的方法。

由于 DQ-1 和 OCO-2 在距离 2 小时的 A-train 轨道上, 我们重点研究了 OCO-2 和 DQ-1 的 XCO₂ 的差异。在差别分析中, 我们发现了一些有趣的结果, 这些发现不仅可以确定地表附近的二氧化碳浓度是否高于其他层, 而且还为二氧化碳的垂直输送机制提供了新的见解, 增强了我们对其在地球大气中的分布和动力学的理解