大气反演模型模拟的 CO₂ 浓度与 GOSAT 卫星观测值的对比

张慧芳^{①②}, 陈报章^{①*}, 许光^{①②}, 严建武^{①②}, 车明亮^{①②}, 陈婧^①, 房世峰^①, 林晓凤^{①②}, 孙少波^{①②}

① 中国科学院地理科学与资源研究所, 资源环境信息系统国家重点实验室, 北京 100101;

② 中国科学院大学, 北京 100049

* 联系人, E-mail: baozhang.chen@igsnr.ac.cn

大气CO₂反演法是碳浓度/源汇估算的重要方法, 其估算精度一直受观测数据的制约(如观测数据不足、分布不匀和观测方法不统一等), 而CO₂卫星观测数据的出现将改变反演模型的这一现状. 本文将中国大气碳同化反演模型(CarbonTracker-China, CAS)模拟的CO₂浓度与GOSAT-ACOS3.3卫星观测值(version 3.3 Atmospheric CO₂ Observations from Space retrievals of the Greenhouse Gases Observing SATellite, L2 data products)作对比, 分析了观测与模拟浓度间的误差分布特征,

进而为CT-China同化GOSAT数据作前期技术储备. 对比结果表明, CT-China与GOSAT的CO₂浓度数据相关性较好($r=0.77$, $P<0.05$), 其全球尺度平均差异(CT-China-GOSAT)为 -0.11 ± 1.81 $\mu\text{L/L}$. 在2009-04到2010-12之间, 观测与模拟浓度数据均呈现出明显的纬度和季节变化, 其中最大偏差(-0.66 ± 1.72 $\mu\text{L/L}$)和最小偏差(-0.01 ± 1.71 $\mu\text{L/L}$)分别出现在秋冬季. 从纬度分布来看, 观测与模拟值间的最大纬度梯度偏差出现在 $0^\circ\sim 15^\circ\text{N}$ 之间, 其纬度间的误差达到了 ~ 4 $\mu\text{L/L}$, 这说明该区的

CT-China浓度模拟值可能存在很大的不确定性. 同时, 我们也对不同半球及不同洲际间的CO₂浓度进行了对比. 研究表明, 全球各区的平均浓度差异均小于1 $\mu\text{L/L}$, 但不同区域之间CO₂浓度差异分布明显不同. 其中, 北半球陆地CO₂观测值与模拟值之间的相关性($r=0.79$, $P<0.05$)明显优于南半球($r=0.65$, $P<0.05$), (在北半球)模型能捕捉到80%以上的观测浓度变化信息. 总体来说, CT-China与GOSAT的CO₂数据有较好的一致性, 其对比结果将为下一步的卫星同化工作提供重要指导.

图1 CT-China与GOSAT的CO₂浓度的对比分析图. (a) CT-China的CO₂浓度分布图; (b) GOSAT的CO₂浓度分布图; (c) CT-China和GOSAT的CO₂浓度差异(CT-China-GOSAT)分布图

全文见: Zhang H F, Chen B Z, Xu G, et al. Comparing simulated atmospheric carbon dioxide concentration with GOSAT retrievals. Sci Bull, 2015, 60: 380–386, doi: 10.1007/s11434-014-0676-9

<https://engine.scichina.com/doi/10.1360/CSB2015-60-13-1235>