

# 全球大气温室气体卫星遥感及其数据反演技术

张兴赢

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, 北京 100081;

温室气体 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, 卤烃类) 以及人为释放的气溶胶是气候变化的首要驱动物质, 其中 CO<sub>2</sub> 和 CH<sub>4</sub> 是主要的大气温室气体。自 1750 年以来, 由于人类活动的影响, 全球大气二氧化碳和甲烷浓度显著增加, 目前已经远远超出了根据冰芯记录得到的工业化前几千年来浓度值, 其中二氧化碳浓度值从工业化前的约 280 ppm 增加到 2005 年的 379 ppm, 甲烷浓度值从工业化前的约 715 ppb, 增加到 2005 年的 1774 ppb。在过去 40 多年, 全球平均的大气 CO<sub>2</sub> 浓度增加了差不多 70ppmv, 年增长率约为 0.5%。围绕温室气体引发的全球气候变化的研究, 已经成为全球科学家关注的焦点。但是, 目前对于温室气体还有很多的不确定性, 比如每年化石燃料燃烧产生的 300 亿吨 CO<sub>2</sub> 中大约有一半会留在大气层中。但是, 科学家并不能确定这些 CO<sub>2</sub> 最后去了哪里, 以什么样的形式消失。一般的认识是它们被海洋和植物吸收了, 然而科学家并不能确定这些 CO<sub>2</sub> 是在哪儿被吸收的, 其中的具体机理又是怎样的。

科学家目前无法回答这个问题的主要原因是现在的地面监测站太少, 目前全球温室气体中心 (WDCGG) 的地面温室气体观测只有约 280 处, 而且主要是布置在以欧美和日本等为中心的地区, 其中几乎都只是近地面观测取样。因此在这样的观测中有一个巨大的地理真空, 很难全面了解和把握全球的温室气体的源和汇。而卫星观测范围则几乎可以覆盖全球, 科学家将能跟踪到温室气体排放和吸收的地点, 包括大面积的海洋和雨林, 这些地点以前都是不可能或者很难去建立站台测的。这些数据将极大地丰富原有数据库, 将对研究碳循环的专家有极大的帮助, 这一帮助甚至是“革命性”的。一旦科学家分析了数据, 将有助于科学家解释温室气体吸收的机理问题, 同时世界各国排放温室气体的总量都将更加明确, 在执行国际碳排放条约时也更有据可依。

本文介绍了全球气候变化对大气温室气体监测的需求, 综述了国际星载大气温室气体遥感的最新进展, 简要介绍了大气温室气体遥感的关键技术与高精度数据反演方法, 并对目前卫星大气温室气体遥感监测技术的主要不足和未来发展趋势做展望, 同时介绍了我国关于高光谱温室气体遥感监测的计划和项目进展和相关载荷的技术指标参数。

关键词: 卫星遥感 温室气体 反演技术