

阴影对基于卫星观测的大气成分和气溶胶反演的影响

Wang, Ping¹; Duan, Minzheng²; Trees, Victor¹; Leune, Benjamin¹; Donovan, Dave¹; Qiao Congcong²; Fan, Xuehua²; Huo, Juan²; Stammes, Piet¹

1 荷兰皇家气象研究所 (KNMI)

2 中国科学院大气物理研究所 (IAP/CAS)

云和建筑物的阴影经常出现在卫星图像中，尤其是在高空间分辨率卫星图像中。2014年发射的高分二号 (GF-2) 高分辨率成像卫星搭载了两台 23km 幅宽的 0.8m 全色/3.2m 多光谱相机 (PMS 相机)。GF-2 可以提供高精度土地利用调查。TROPOMI 于 2017 年发射，是一款空间分辨率为 3.5 公里 x 5.5 公里的星载光谱仪。TROPOMI 主要用提供大气成分产品。在 TROPOMI 图像中可以观测到云阴影。在大气成分反演中，通常在反演大气和地表特性之前对云进行筛选和/或校正，但是没有云阴影的产品。如果不进行校正，云影可能会导致大气成分反演出现偏差。另一方面，阴影可用于反演气溶胶特性。

我们开发了用于 TROPOMI 的云阴影检测算法 (DARCLOS)。DARCLOS 算法提供潜在的云阴影和实际的云阴影产品。我们用 VIIRS 图像验证了 TROPOMI 实际云阴影产品。由于有云阴影产品，我们可以分析阴影像素和无云无阴影像素的 TROPOMI NO₂ 产品，以量化阴影对 NO₂ 产品的影响。我们主要分析了欧洲和中国区域的 TROPOMI NO₂ 产品，因为这两个区域的对流层 NO₂ 柱密度相对较高。

对于气溶胶光学厚度反演，我们提出一种基于高分辨率卫星影像中阴影和非阴影像元亮度值差异的反演算法，并利用高分二号卫星于北京市拍摄的 6 幅遥感影像中选取建筑物阴影像元及邻近亮像元，利用卫星接收到的辐亮度值差异进行反演气溶胶光学厚度，并将反演结果与 AREONET 站点数据对比。该方法能够很好的避免地面反照率假定不准确的影响，可以应用于提高城市内尺度的气溶胶卫星遥感光学厚度反演精度。这个算法也可以用于卫星影像中云的阴影和非阴影像元。

我们将报告云阴影检测的进展、阴影对 NO₂ 产品的影响以及利用阴影的气溶胶反演。