

卫星观测中的三维云效应：模拟与应用

Wang, Ping 1 ; Duan, Minzheng 2 ; Trees, Victor 1 ; Leune, Benjamin 1; Qiao, Congcong 2

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)

卫星观测中云对微量气体和气溶胶的三维辐射传输效应已经通过使用卫星产品和模型模拟进行了广泛研究。在云层附近，卫星测量的反射率在云层明亮的一侧高于无云场景，而在阴影处较低。为了研究云的三维效应，我们开发了一个三维蒙特卡罗辐射传输模型 (MONKI)。MONKI 已经用来模拟 TROPOMI 测量的紫外波长的反射率。

TROPOMI 是一个星载光谱仪，空间分辨率为 3.5 公里 x 5.5 公里。TROPOMI 主要用于提供准确及时的大气成分产品。我们使用 MONKI 模拟了不同云场景下的 TROPOMI 二氧化氮 (NO_2) 的空气品质因子 (AMF) 和 340、380 纳米的反射率。在模拟中指定了不同的云光学厚度、云高和地表反照率。然后使用 TROPOMI 吸收气溶胶指数 (AAI) 的算法计算了模拟的 AAI。基于模拟场景中的 AAI 特征，我们重新分析了 TROPOMI 产品中阴影下的 AAI 数据。对于 NO_2 产品，我们使用 MONKI 模拟了 NO_2 的空气品质因子，并与用一维辐射传输模型模拟的 NO_2 因子空气质量进行了比较，最后我们分析了阴影像素和无云、无阴影像素中的 TROPOMI NO_2 产品特性，以量化阴影对 NO_2 产品的影响。

高分辨率卫星图像中存在的云和建筑物的阴影通常在图像处理中被滤除了。然而，这些阴影可用于同时反演气溶胶和地表特性。我们提出一种新的反演算法，利用阴影像素和明亮像素之间的对比度来反演气溶胶光学厚度，并与 AERONET 数据进行比较。

我们将报告模拟 AAI、 NO_2 AMF、以及使用阴影进行气溶胶反演的进展。