

兰州大学第二次青藏科考团队在气溶胶辐射效应方面取得新认识

西部生态安全协同创新中心 2023年6月9日 14:45 甘肃

大气气溶胶的光散射和吸收通过气溶胶-辐射和气溶胶-云相互作用对地气系统产生重要的辐射效应。气溶胶的单次散射反照率（散射与散射和吸收之和的比值）不仅影响辐射强迫的大小，还可能决定气溶胶在大气层顶的加热或冷却效应。喜马拉雅区域是南亚人为污染物向青藏高原输送的重要通道。南亚地区人为排放的黑碳等强吸收性气溶胶导致南亚和喜马拉雅区域单次散射反照率较低。以往在喜马拉雅和南亚开展的观测和数值模拟研究工作，仅用气溶胶吸收性来解释单次散射反照率的变化，其结果和结论存在矛盾和错误，给该区域气溶胶辐射效应的评估带来较大不确定性。

为厘清上述问题，兰州大学青藏高原大气粉尘气溶胶科考团队分别于2020年和2021年在喜马拉雅区域的亚东站和珠峰大本营站开展了粉尘气溶胶综合科学考察（图1），获得了第一手观测资料，在喜马拉雅区域气溶胶辐射效应方面取得新认识。相关研究成果近日在期刊《npjClimate and Atmospheric Science》上发表，题目为“**Atmospheric aerosol size distribution impacts radiative effects over the Himalayas via modulating aerosol single-scattering albedo**”。论文作者全部来自兰州大学青藏高原大气粉尘气溶胶科考团队，第一作者为大气科学学院青年研究员田鹏飞，第二和第三作者分别为硕士研究生于泽仁和崔晨，通讯作者为黄建平院士和张镭教授。

研究发现，喜马拉雅区域气溶胶粒径谱分布决定了气溶胶的散射效率，从而决定了单次散射反照率的变化，而单次散射反照率的变化又影响气溶胶的直接辐射强迫效率（图2）。因此，大气气溶胶的粒径谱分布通过调节单次散射反照率影响喜马拉雅区域气溶胶的辐射效应。这项新认识将对理解全球范围内气溶胶的辐射效应具有重要意义。

该研究成果得到了第二次青藏高原综合科学考察研究项目（2019QZKK0602）等项目的资助。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41612-023-00368-5>



图1. 兰州大学青藏高原大气粉尘气溶胶科考团队于2020年6月11日至8月31日以及2021年5月20日至6月13日分别在亚东站和珠峰大本营站开展大气粉尘气溶胶综合科学考察。

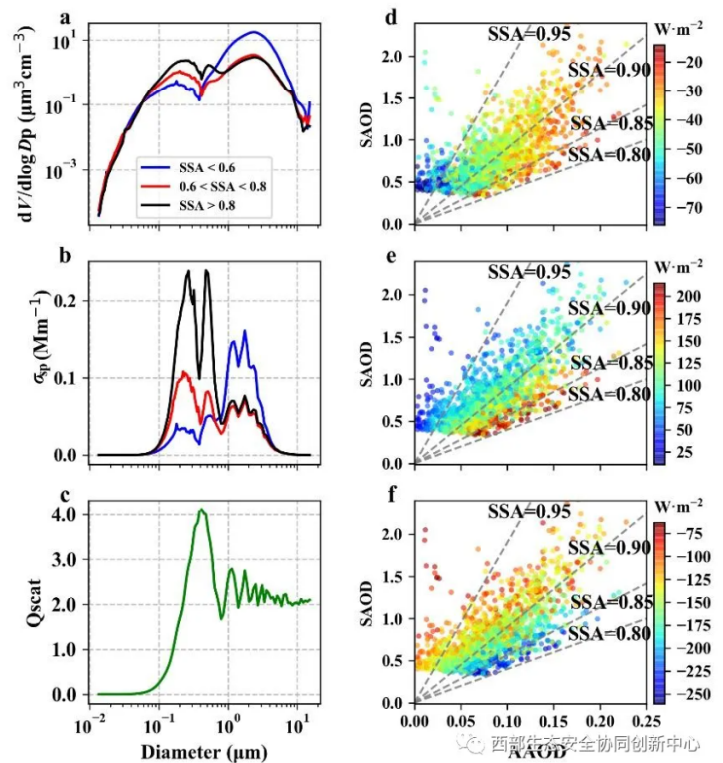


图2. 亚东站气溶胶粒径谱分布对辐射强迫效率的影响：（a）单次散射反照率与粒径谱分布的关系；（b）散射系数和（c）散射效率因子随粒径的变化；（d）大气层顶、（e）大气中和（f）地面辐射强迫效率与单次散射反照率的关系。