
地球环境所揭示亚洲沙尘融雪剂及直接辐射效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4082.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

地球环境所揭示亚洲沙尘融雪剂及直接辐射效应。沙尘和黑炭等吸收性气溶胶可以沉降在积雪上，使积雪变脏，降低其反照率，同时吸热使雪表增暖，最终促进积雪融化从而改变区域能量分布，影响气候，这种效应被称为“融雪剂”效应(snow-darkening effect)。由于黑炭排放在人类活动中的重要地位，对吸收性气溶胶融雪剂效应的研究主要集中在黑炭上。已有研究(Qian et al., 2011)表明，由于黑炭在青藏高原上的沉积，其融雪剂效应导致高原积雪减少，高原热源加强，有利于印度夏季风爆发。但目前，沙尘的融雪剂效应对印度季风作用如何仍不得而知。事实上，沙尘作为自然源气溶胶，其在青藏高原上的沉降量要远大于黑炭。更重要的，在地质历史时期(如冰期-间冰期循环)，沙尘被认为是左右气候变化的重要因子之一，其气候效应得到广泛关注。

鉴于此，中国科学院地球环境研究所研究员石正国及其合作者利用公用气候模式对沙尘融雪剂效应和直接辐射效应对印度夏季风的影响进行了评估，为与已有研究对比，黑炭的融雪剂和直接辐射效应也同样被考虑。模拟结果显示，同前人研究一致，黑炭的融雪剂效应可以增强青藏高原热源从而加强印度夏季风爆发。但对沙尘来说，情况更加复杂。虽然沙尘同黑炭类似，其在青藏高原西部的沉降也可以导致高原西部变暖，但印度夏季风爆发并没有增强。相反的，沙尘的融雪剂效应会显著削弱爆发阶段的印度夏季风环流和降水。这是由于沙尘同黑炭的空间分布不同，在春季的中亚内陆沙尘源区，不但存在大量沙尘沉降，同样也有广泛的积雪分布。因此，沙尘导致的变暖范围不仅涵盖青藏高原西部，还向西延伸至里海附近。变暖中心及范围的扩张显著调制了大气环流形式的响应，来自寒冷干旱中亚大陆的分支增强而来自暖湿印度洋的分支减弱，最终使得印度夏季风降水减少。

对于直接辐射效应来说，沙尘和黑炭都可以增强印度夏季风系统，但二者的差异在于黑炭是通过其吸收性加热青藏高原地表从而增强印度季风，而沙尘则是通过使阿拉伯半岛变暖促进水汽向印度大陆的传输，有利于季风降水形成。同前人研究大都强调青藏高原热力变化在印度夏季风响应中的作用相比，该研究揭示了由沙尘气候效应引发的源区(中亚和阿拉伯半岛)热力变化对季风响应的重要调制，表明吸收性气溶胶对季风的影响和亚洲大气热力变化之间的联系非常复杂，亟待后续工作深入认识。

沙尘融雪剂及直接辐射效应对印度季风影响示意图。虚线椭圆表示低层环流异常，实线椭圆为高层环流异常，L表示低压，H表示高压，粗黄虚线表示印度季风环流异常。两种效应中，中亚及中东变暖导致的低压异常对印度季风减弱及增强有显著贡献。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发