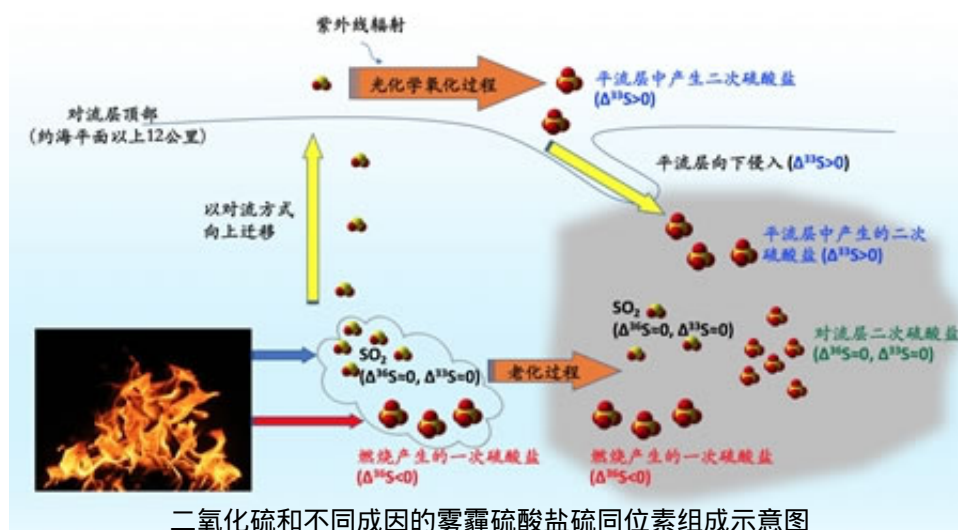


中科大与加大圣地亚哥分校研究雾霾来源和形成机制取得重要进展

中国科大地球和空间科学学院沈延安教授团队与美国加州大学圣地亚哥分校林莽博士和中国科大‘大师讲席’教授、美国科学院院士Mark H. Thiemens教授等合作，在研究华南雾霾的物质来源和形成机制上取得重要进展。研究人员首次将放射性硫同位素（ ^{35}S ）与稳定硫同位素（ $^{32}\text{S}/^{33}\text{S}/^{34}\text{S}/^{36}\text{S}$ ）相结合，以国家大气环境背景值武夷山监测站为研究点，探讨华南地区气溶胶物理传输途径和化学形成机制。研究揭示了雾霾硫酸盐组分存在非常显著的 ^{33}S 和 ^{36}S 同位素非质量分馏信号，结果表明 ^{33}S 的异常来源于平流层（地表以上12-50公里范围）的光化学反应，而 ^{36}S 的异常组成主要是来源于化石燃料或生物质的燃烧过程。相关研究成果在线发表在8月6日出版的国际权威综合学术期刊《美国科学院院刊》(PNAS)上。

近年来，由于人类、工业和自然活动的影响，大气污染和持续的雾霾天气严重影响了经济发展和人类健康，因此研究雾霾的来源和形成机制具有重要的理论和现实意义。雾霾主要由硫酸盐、硝酸盐、有机碳和黑碳等组成，因此对硫酸盐的稳定硫同位素进行高精度的测定并探索其非质量分馏信号成因，对正确认识雾霾的物质来源和形成机制具有指导意义。放射性硫同位素 ^{35}S 只在高层大气生成，半衰期为87天，因此可以有效地对雾霾的来源及物理传输途径进行示踪。

研究人员通过系统地测定华南气溶胶的硫酸盐、大气中的二氧化硫以及代表性煤的稳定硫同位素，发现了气溶胶硫酸盐 ^{33}S 和 ^{36}S 的异常组成与大气中二氧化硫和煤的同位素组成不同。放射性 ^{35}S 分析结果显示， ^{33}S 的异常组成与气团高度的变化密切相关，这说明二次硫酸盐形成过程中硫循环经历了在平流层的光化学反应然后沉降对流层和地表。研究的另一个重要发现是 ^{36}S 异常与 ^{33}S 异常不存在相关性，但 ^{36}S 异常与硫化率及多种生物质燃烧示踪物（左旋葡聚糖、甘露聚糖、钾离子）的丰度均呈现非常好的相关性。研究结论是，在东亚及北美地区广泛观测到的气溶胶硫酸盐 ^{36}S 异常主要是由化石燃料或生物质燃烧直接生成的一次硫酸盐气溶胶造成的。该研究证明了硫同位素是追踪不同成因雾霾硫酸盐来源和形成机制的有力手段（如图）：



沈延安介绍说，研究结果为雾霾的物质来源、传输途径和形成机制提供了新的研究思路和有力的证据。不同硫同位素异常的不同成因，对探讨早期生命演化以及地球早期25亿年之前大气的组成也具有重要的启示。该研究的主要目标是利用我们测试技术的优势，通过与国内外同行合作，为雾霾治理政策的制定以及治理措施的实施做出贡献。

该项研究工作得到基金委创新研究群体、广州市菁英计划、中科院前沿科学重点项目、高等学校学科创新引智计划等的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/127238.html>