
研究人员建立气溶胶有机硫总量测定新方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41824.html>

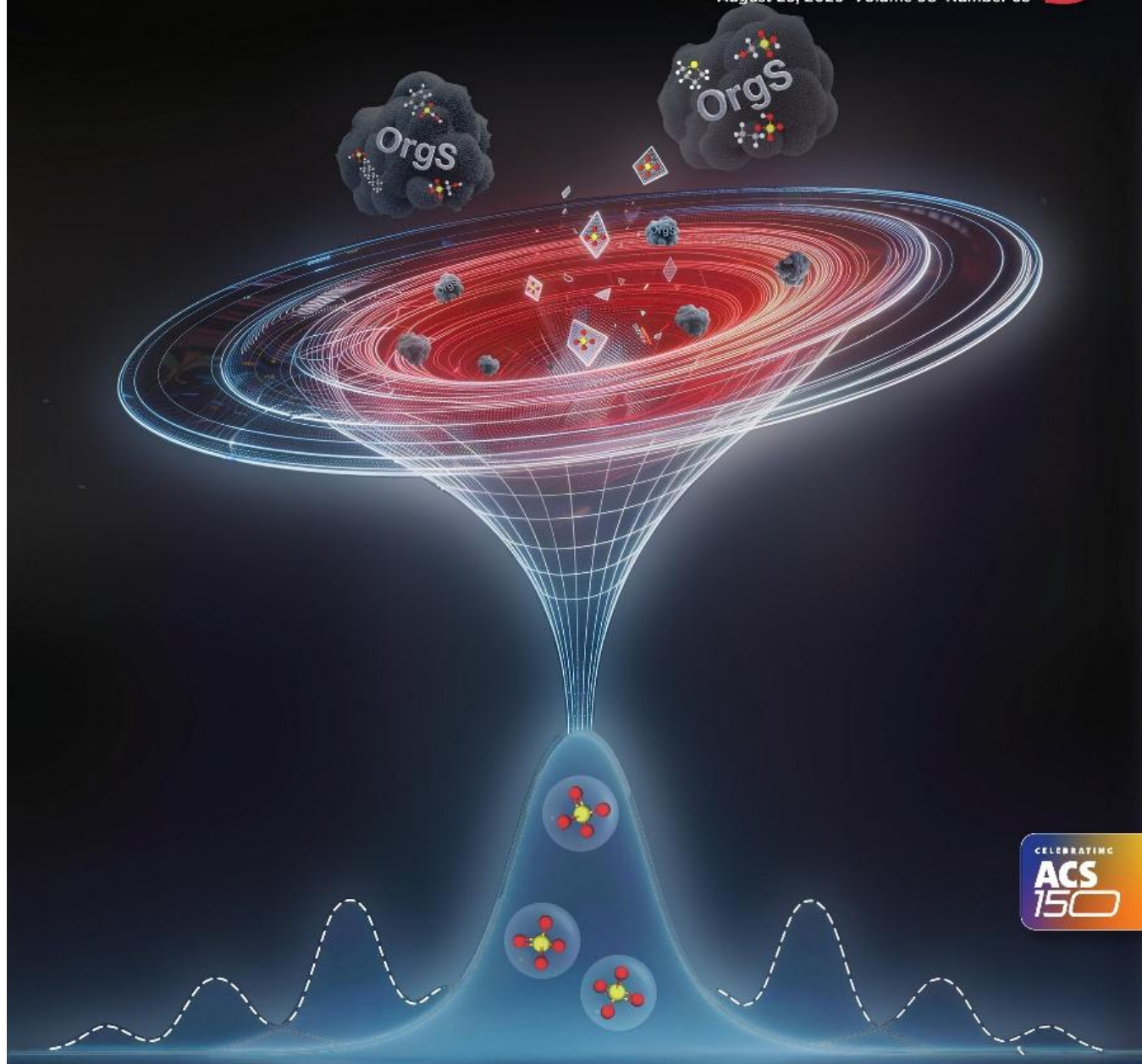
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究人员建立气溶胶有机硫总量测定新方法。近日，中国科学院广州地球化学研究所博士研究生王梓睿在该所工程师宋伟、研究员丁翔的指导下，建立了一套大气气溶胶中有机硫化合物总量定量的新方法。相关成果以封面论文形式发表于《分析化学》（Analytical Chemistry）。

pubs.acs.org/ac

analytical chemistry

August 25, 2026 Volume 98 Number 33



 ACS Publications
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

www.acs.org

当期期刊封面。研究团队供图

有机硫化合物是大气气溶胶的重要组成部分，可通过影响颗粒物的黏度、相态、酸度、吸湿性和成核过程，进而影响空气质量和气候效应。其来源包括一次排放，以及挥发性有机物在含硫酸盐颗粒物上的多相反应等二次生成过程。由于有机硫化合物种类繁多，且单体化合物标准品不足，当前基于质谱的分子识别与定量方法难以全面反映气溶胶中有机硫的总量，制约了对其来源、形成机制及环境效应的深入认识。

为此，研究团队建立了一套大气气溶胶中有机硫化合物总量定量的新方法。该方法将高温酸性水解与HNO₃/H₂O₂消解相结合，将不同结构的有机硫化合物转化为硫酸根，并通过离子色谱进行准确定量，同时结合傅里叶变换离子回旋共振质谱（FT-ICR-MS）测定有机硫化合物的分子组成，为有机硫的定量估算提供了新的技术框架。

团队研究选取多种类型有机硫标准物质，对氧化和萃取过程进行了系统优化。结果表明，有机硫化合物在转化过程中的稳定性具有明显的结构依赖性：有机硫酸酯在酸性水解条件下（140℃，8 h）可近乎完全转化；而有机磺酸盐和噻吩等结构更稳定的化合物在水解条件下转化率较低，需采用HNO₃/H₂O₂高温消解（210℃，4 h）才能实现有效转化。因此，酸性水解法主要适用于有机硫酸酯等易分解的有机硫化合物，消解法则更适用于稳定性较强的有机硫结构。据此可将有机硫分为水解硫和消解硫，从而更清晰地区分不同结构有机硫化合物对气溶胶的贡献。

在萃取流程方面，研究比较了水和甲醇两种常用溶剂的萃取效果，结果显示，水对强极性有机硫组分具有较好适用性，而甲醇对有机硫酸酯和有机磺酸盐表现出更强的萃取能力。采用无机硫-有机硫混合标准品进行方法验证，总硫（无机硫+有机硫）回收率达99%-101%。同时，通过标准参考物质（NIST SRM 1648a和1649b标准颗粒物）验证发现，两种颗粒物中水萃取的有机硫浓度及其对总硫的贡献均高于甲醇萃取，表明其中有机硫以强极性组分为主。另外，水解硫显著高于消解硫，提示有机硫酸酯可能是其主要有机硫形态。

进一步将该方法应用于珠三角森林环境气溶胶样品分析，发现水溶性有机硫化合物是该区域有机硫的主要组分，占总硫的22%-31%。结合FT-ICR-MS对含硫分子的精细表征，获得有机硫元素（OrgS）与含硫有机物（SOM）的转换系数（fOrgS）为9.19-9.48，据此估算PM_{2.5}中SOM对有机质的贡献可达11%-24%，表明有机硫是森林大气中有机气溶胶的重要组成部分。（中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.analchem.6c00886>

作者：王梓睿等 来源：《分析化学》

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