
大气所揭示近十二年中国SO₂的时空变化格局与成因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3659.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！

大气所揭示近十二年中国SO₂的时空变化格局与成因。由于我国的能源结构以煤炭为主，煤炭燃烧产生的SO₂污染是我国面临的重大环境问题之一。除了SO₂本身对人体健康有严重的影响，其通过气粒转化形成的二次气溶胶粒子会加剧灰霾的发生和发展。在“十一五”之后，SO₂污染物总量减排成为我国的一项重要任务。许多研究工作都表明，我国SO₂的排放量呈现显著的下降趋势。但是，仍有一些科学问题尚未弄清：(1)

SO₂是单调持续下降，还是存在一些复杂波动过程?(2)

不同区域SO₂的变化存在怎样的关联和差异?(3)

变化的成因是什么?除了排放量的变化，气象条件扮演怎样的角色?

针对这些科学问题，中国科学院大气物理研究所中层大气和全球环境探测重点实验室(LAGEO)博士王婷、研究员王普才与比利时高层大气所、清华大学的学者开展了合作研究，应用最新的卫星SO₂产品、排放清单和气象场等，详细解析了近十二年中国SO₂的时空变化格局与成因。

我国SO₂具有明显的季节和区域分布特征，冬季浓度最高，两个高值区分别位于华北平原和成渝地区。近十几年来，全国范围内SO₂总体呈下降趋势，且浓度越高的区域下降越显著。然而，这种下降并不是单调递减，而是存在四个明显的阶段：2005年之后短暂的上升，2007-2008年和2014-2016年间经历了两次急剧下降，以及2009-2013年有持续5年的反弹。尽管整个东部地区都表现为这样的特征，但北方和南方成因并不相同。在北方地区，SO₂排放量的变化也存在四个阶段，与SO₂浓度的变化完全一致。因此，SO₂浓度是由SO₂的排放量驱动的，解释方差的百分比达81%。在总排放量中，工业部门的排放在整个期间主导SO₂变化。与北方地区相比，由于工业和生活减排的协同作用，南方地区SO₂排放呈持续下降趋势。但是，南方地区的SO₂浓度在2009-2013年仍然出现了反弹，因此SO₂排放量对浓度解释方差仅有45%。进一步研究发现，2009-2013年南方地区SO₂浓度反弹是由于不利的气象要素导致的，包括降水偏少、风速减弱和静力稳定性增加等，并且气象条件的作用超过了减排的影响，从而在2009至2013年间引起SO₂的反弹(见下图)。

相关研究成果发表在Atmos. Chem. Phys.杂志上。

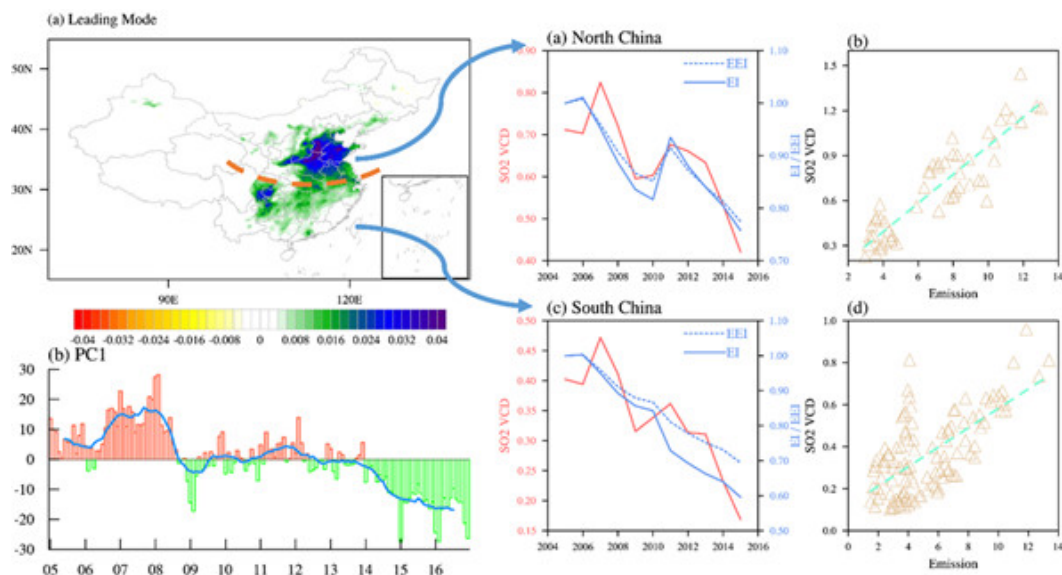
论文信息：

1. Wang, T., Wang, P., Theys, N., Tong, D., Hendrick, F., Zhang, Q., and Van Roozendael, M.: Spatial and temporal changes in SO₂ regimes over China in the recent decade and the driving mechanism, Atmos. Chem. Phys., 18, 18063-18078, 2018.

2. Wang, T., Hendrick, F., Wang, P., Tang, G., Clément, K., Yu, H., Fayt, C., Hermans, C., Gielen, C.,

Müller, J.-F., Pinardi, G., Theys, N., Brenot, H., and Van Roozendael, M.: Evaluation of tropospheric SO₂ retrieved from MAX-DOAS measurements in Xianghe, China, Atmos. Chem. Phys., 14, 11149-11164, 2014.

论文链接：12



图：(左) 中国SO₂柱总量EOF分析的第一模态和主成分。(右) 北方和南方的SO₂柱总量与排放量的时间序列与回归分析。

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](http://www.iikx.com)转发