

2021年02月07日 星期日

[首页](#) [机构](#) [科研成果](#) [研究队伍](#) [国际交流](#) [院地合作](#) [研究生](#) [图书情报](#) [党群园地](#) [科学传播](#) [信息公开](#) [国家重点实验室](#) [院重点实验室](#)

新闻动态

当前位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)[图片新闻](#)[头条新闻](#)[综合新闻](#)[视频新闻](#)[学术活动](#)[科研动态](#)[媒体扫描](#)[文件下载](#)

## N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相水解反应对日间硝酸盐生成的模拟评估

2020-09-07 | [【大中小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

五氧化二氮(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)是对流层大气化学过程的关键物种之一,其在颗粒物表面的非均相水解反应是硝酸盐生成的重要途径。N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>主要来自NO<sub>2</sub>和NO<sub>3</sub>自由基的化学反应,由于日间NO<sub>3</sub>的光解反应较快且NO<sub>3</sub>能够被NO快速消耗,使得日间N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的生成受阻,加之N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>具有极强的光不稳定特性,致使目前的研究普遍认为N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>化学反应在日间不重要,N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相水解反应也仅仅在夜间对硝酸盐的生成产生重要贡献。

然而,在重度污染事件发生的日间,高浓度颗粒物的存在极大地减弱了到达近地面的太阳辐射,这种弱光的环境条件有利于N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的生成和积累,此外,重污染期间高湿和静稳的气象条件也有利于N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相水解反应的发生。因此,在重度污染事件的日间,N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>化学反应的重要性可能被低估。

近日,中国科学院地球环境研究所李国辉研究员团队,以2016年冬季发生在京津冀地区典型的重度污染事件为个例,基于该团队在N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相水解参数化方案优化的研究基础之上,将源导向方法耦合进WRF-Chem数值模式中,量化了京津冀地区硝酸盐的不同生成途径,并评估了N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相水解反应对日间硝酸盐生成的贡献。研究表明:较之于传统的敏感性分析方法,基于源导向方法的WRF-Chem数值模式对硝酸盐生成途径的量化结果更合理。就整个研究时段来看,均相途径(NO<sub>2</sub>+OH、NO<sub>3</sub>+VOCs)和非均相途径(N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相反应)对京津冀重污染期间硝酸盐的平均贡献大致相当,分别为48.4%和51.6%。在夜间(18时至次日07时),N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相反应主导着HNO<sub>3</sub>的生成,为83.6%。在日间(08时至17时),N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相反应对整个边界层内HNO<sub>3</sub>生成的平均贡献为10.1%。该研究凸显了N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>非均相反应对京津冀重污染白天硝酸盐生成的重要贡献,为深入理解该地区硝酸盐的生成以及重污染的形成具有重要意义。

该研究受中科院先导专项(XDB40030203)、国家重点研发计划(2017YFC0210000)以及大气重污染成因与治理攻关项目(DQGG0105)的资助,于近期发表在《Environmental Pollution》上。

文章链接:

<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115287>

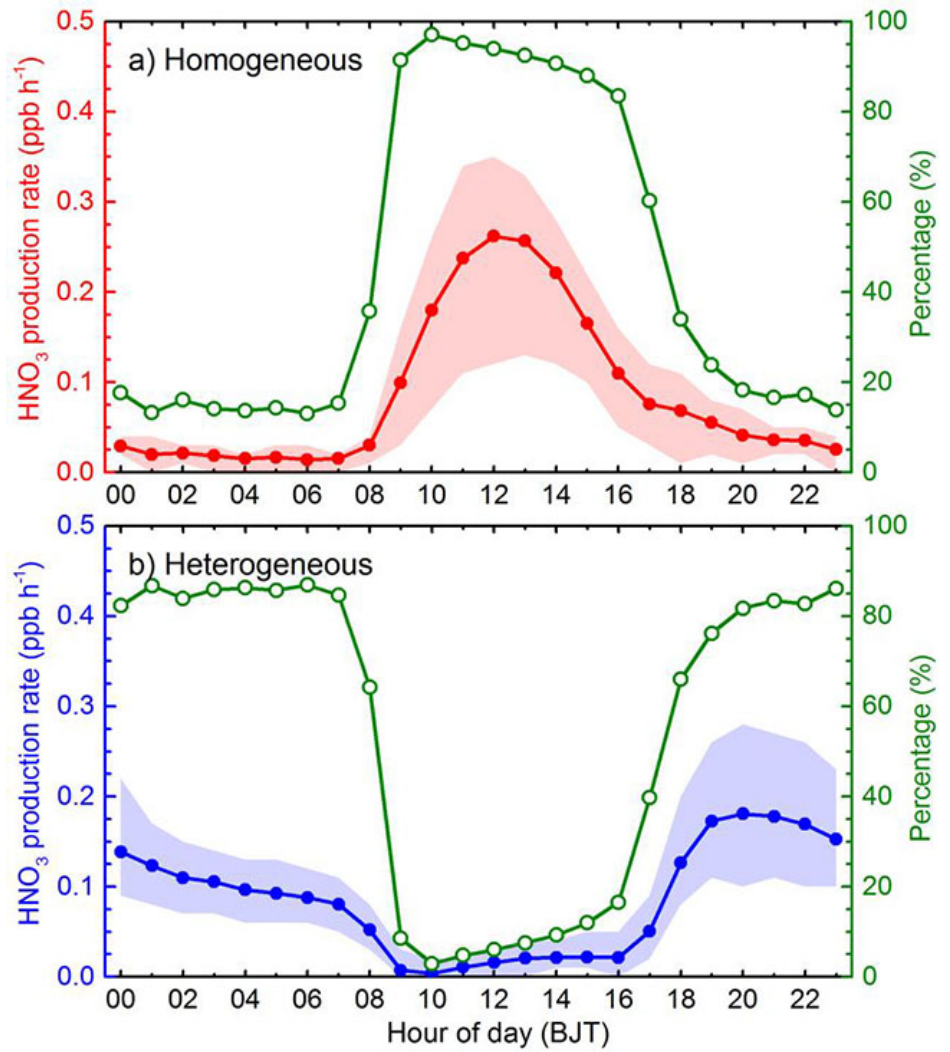


图1  $\text{HNO}_3$ 的均相和非均相生成速率的平均日变化趋势。其中红线代表 $\text{HNO}_3$ 均相途径的生成速率，蓝线代表非均相途径的生成速率，绿线为百分比。