

2021年1月20日 星期三  
English (<http://english.iap.cas.cn/>)

旧版回顾 (/old)

中国科学院 (<http://www.cas.cn/>)

联系我们 (<http://www.iap.cas.cn/gb/lxwm/>)

网站地图 (<http://www.iap.cas.cn/gb/sitemap/>)

(<http://www.iap.cas.cn/gb/>)



请输入搜索关键词...

您当前的位置: 首页 (<http://www.iap.cas.cn/>) > 新闻动态 (../..) > 科研进展 (../)

## 科研进展

# ACP:气象对华北大气PM<sub>2.5</sub>和臭氧污染影响显著

发布时间: 2020-05-09 | 来源: | 【大 中 小】 | 【打印】 【关闭】

2013-17年国务院实施《大气污染防治行动计划》，并开展全国环境6要素观测研究，但一直缺乏执行期间PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>的区域污染演变与气象影响之间的系统定量研究。我所王跃思研究员课题组王莉莉副研究员，基于华北地区58个城市环境和气象数据，系统分析了2013-2017年PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>区域污染演变特征，以及天气尺度环流型和局地气象要素对其的定量影响。

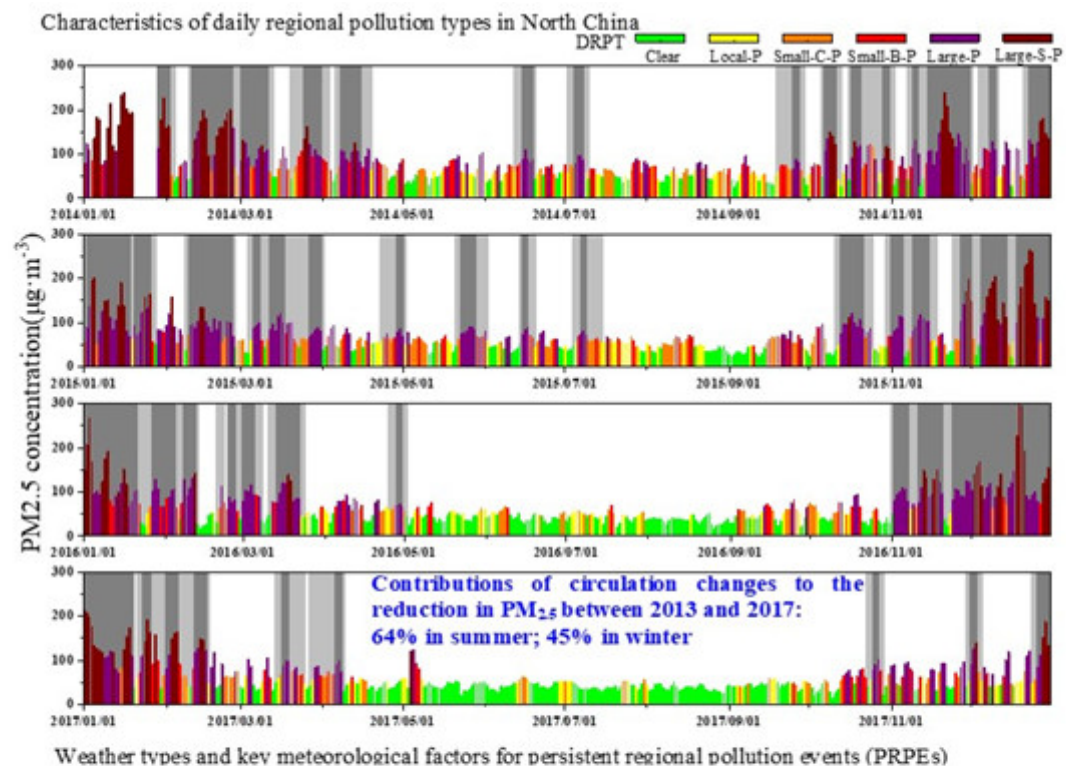
研究发现这5年期间，区域颗粒物和臭氧污染此消彼长，PM<sub>2.5</sub>每年平均下降10 $\mu\text{g m}^{-3}$ ，但O<sub>3</sub>每年上升接近8 $\mu\text{g m}^{-3}$ 。通过构建自动识别算法，确定PM<sub>2.5</sub>区域污染类型和持续性污染事件，发现大型区域污染天的PM<sub>2.5</sub>平均浓度为113 $\pm$ 40 $\mu\text{g m}^{-3}$ ，且50%以上发生在冬季；河北南部为持续性区域污染事件发生的关键区域。2014-17年，区域PM<sub>2.5</sub>平均浓度以及污染事件的数量和持续时间均有减少，但冬季显著降低主要表现在2017年。臭氧最高月份依次为6月（149 $\mu\text{g m}^{-3}$ ）、5月（138 $\mu\text{g m}^{-3}$ ）和7月（132 $\mu\text{g m}^{-3}$ ），污染的覆盖范围、持续时间和强度仍在逐年增加。

基于天气型的频次和强度变化重构区域PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>浓度，从而评价气象条件变化对污染物年际波动的贡献，发现2017相比2013年，区域PM<sub>2.5</sub>浓度下降夏季气象作用的贡献为64%，冬季则为45%；暖季区域O<sub>3</sub>上升气象作用的贡献为39%，对各个城市的影响高达44%-70%；气象对O<sub>3</sub>逐日变化的贡献在华北北部及南部城

市分别为55%-64%和43%-49%。北部地区影响最大为温度、湿度及南向风，而南部主要为温度和湿度。基于天气型及局地气象要素建立的O<sub>3</sub>潜势预报模型，为城市O<sub>3</sub>污染预测预警提供了强有力的科学助力。

对华北PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>污染事件的环流动力机制分析发现：PM<sub>2.5</sub>在污染事件峰值阶段，南向气流型、弱北向气流型和反气旋型是三种典型的气象动力学机制；而华北臭氧持续污染事件，主要受控副高脊线稳定维持在21~25° N、中高层异常高压和近地面暖低压前的偏南风综合作用。

上述工作得到国家大气专项、总理基金和NSFC的支持，成果可为评价减排措施成效提供技术手段，并为逐级分步治理华北大气污染以及重污染事件的预测预警提供科学支撑。研究结果发表在ACP、EI和JES等国内核心期刊。



Weather types and key meteorological factors for persistent regional pollution events (PRPEs)

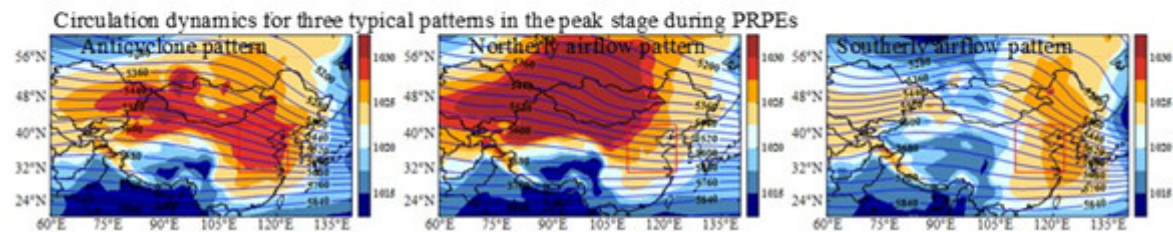


图1. 华北PM<sub>2.5</sub>区域污染的演变及重污染气象动力机制 (Li et al., 2020)

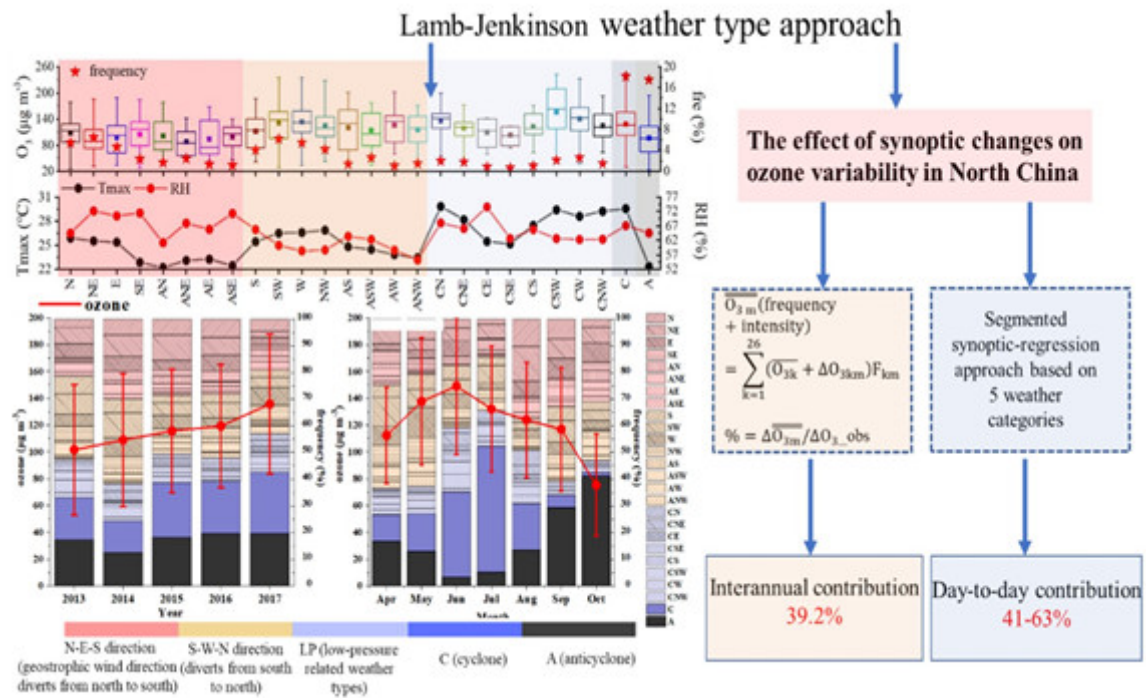


图2. 华北暖季臭氧演变及气象影响解析 (Liu et al., 2019)

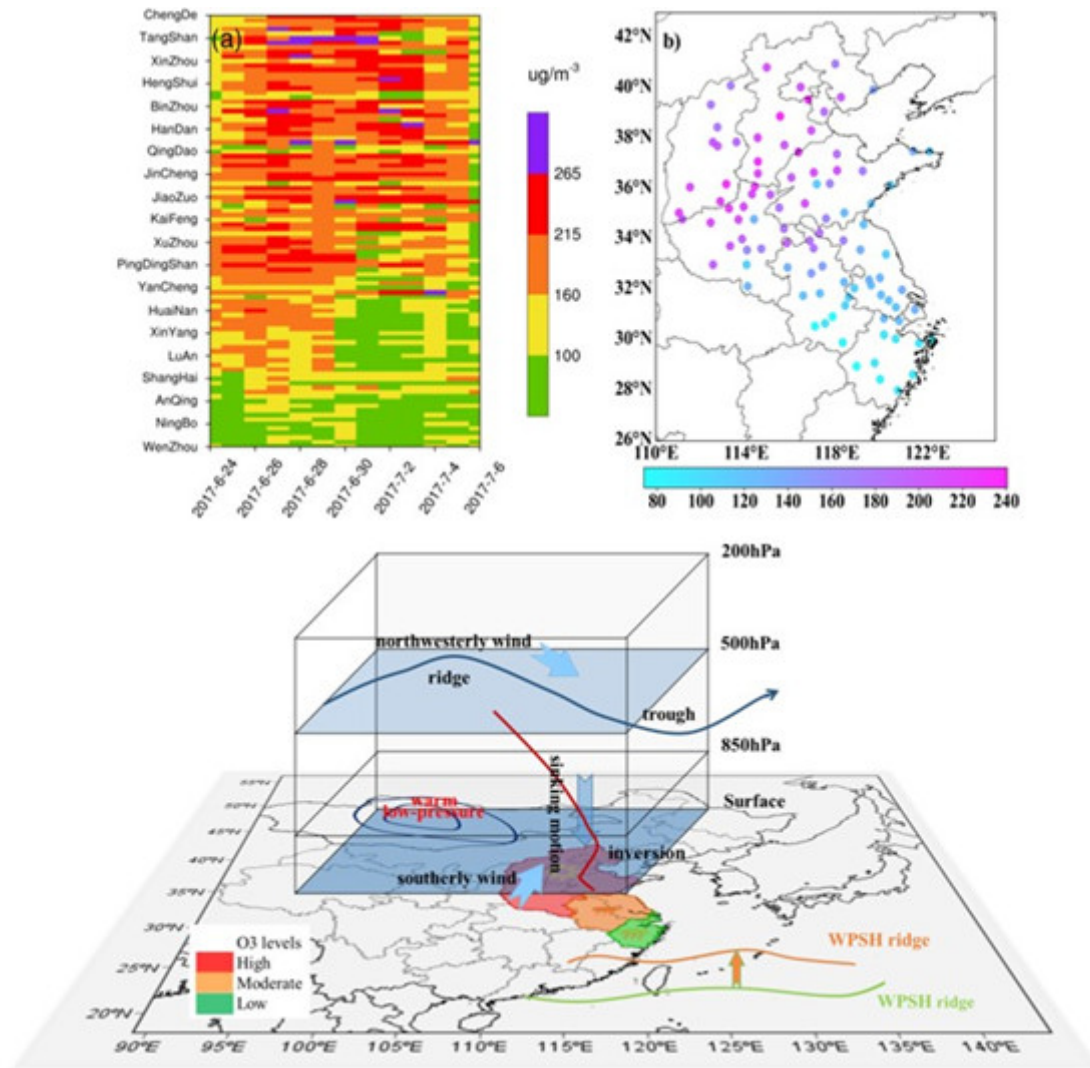


图3. 区域臭氧污染事件的气象动力机制 (Mao et al., 2020)

### 参考文献

- Li M., L. Wang, J. Liu, W. Gao, T. Song, Y. Sun, L. Li, X. Li, Y. Wang, L. Liu, K. R. Daellenbach, P. J. Paasonen, V.-M. Kerminen, M. Kulmala, and Y. Wang, 2020: Exploring the regional pollution characteristics and meteorological formation mechanism of PM2.5 in North China during 2013-2017.

Environment international, 134, 105283.

<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105283> (<https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105283>)

Liu J., L. Wang, M. Li, Z. Liao, Y. Sun, T. Song, W. Gao, Y. Wang, Y. Li, D. Ji, B. Hu, V.-M. Kerminen, Y. Wang, and M. Kulmala, 2019: Quantifying the impact of synoptic circulation patterns on ozone variability in northern China from April to October 2013-2017. Atmospheric Chemistry and Physics, 19, 14477-14492.

<https://doi.org/10.5194/acp-19-14477-2019> (<https://doi.org/10.5194/acp-19-14477-2019>)

Mao J., L. Wang, C. Lu, J. Liu, M. Li, G. Tang, D. Ji, N. Zhang, and Y. Wang, 2020: Meteorological mechanism for a large-scale persistent severe ozone pollution event over eastern China in 2017. Journal of Environmental Sciences, 92, 187-199.

<https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.02.019> (<https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.02.019>)



(<http://www.cas.cn/>)

Copyright © 2014-2024 中国科学院大气物理研究所 All Rights Reserved 京公网安备: 110402500041

地址: 中国北京市朝阳区德胜门外祁家豁子华严里40号 邮政编码: 100029

联系电话: 010-82995275 Email: [iap@mail.iap.ac.cn](mailto:iap@mail.iap.ac.cn) 技术支持: 青云软件 (<http://www.qysoft.cn/>)



官方微信



官方微博



([http://bszs.conac.cn/sitename?  
method=show&id=094AF2FAD27E444z](http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=094AF2FAD27E444z))