



(/)

请输入搜索关键词...

您当前的位置: [首页 \(http://iap.cas.cn/\)](http://iap.cas.cn/) > [新闻动态 \(../..\)](#) > [科研进展 \(../\)](#)

科研进展

AR&JES: 华中武汉城市圈夏季臭氧污染成因、来源及管控的新见解

发布时间: 2023-03-01 | 【大 中 小】

大气近地面臭氧(O₃)对人类健康、植被生态系统等构成较大威胁。自2013年我国全面加强大气污染治理以来,以PM_{2.5}为主的空气污染问题得到了显著的改善,然而,高浓度的近地面O₃引起了广泛的社会关注,呈现出污染持续时间长、范围广的趋势,作为二次污染物,其与一次排放前体物之间的非线性响应关系为污染治理带来了巨大的挑战。华中武汉城市圈位于长江中游,是华中地区经济快速发展、工业交通网络高度密集的特大城市群,该地区O₃污染呈现逐年增长趋势,并显示出夏季连续多天高浓度、污染范围逐渐扩大的时空演化特征。因此,亟需对该地区O₃污染形成机制、来源开展研究,以提升该区域整体的空气质量。

大气所王莉莉副研究员团队联合湖北省生态环境监测中心站、中国气象科学研究院、南京信息工程大学、中山大学等单位,利用2019年8月武汉城市圈多城市同步观测的O₃及其前体物和气象要素资料,综合利用光化学箱模型(NCAR-MM)、正交因子矩阵分解模型(PMF)、相对增量反应活性(RIR)和经验动力学模拟(EKMA)方法,对该区域O₃生成机制、O₃-NO_x-VOCs敏感性、挥发性有机物(VOCs)的来源及对臭氧生成贡献进行解析。研究表明,鄂州局地臭氧生成速率P(O₃)最高,黄石、武汉和黄冈略低,其中(NO+HO₂)过程主导着O₃的光化学生成,(NO₂+OH)过程主导O₃光化学损耗,夜间(O₃+烯烃)对于O₃的汇作用也不可忽视。O₃生成均主要受以芳香烃、氧化型有机物(OVOCs)以及烯烃(二甲苯、异戊二烯、2-丁烯、2-甲基丙烯醛和正己醛等)为主的人为源VOCs控制;VOCs主要来源为机动车、工业、溶剂使用、燃料挥发、液化石油气使用和生物源排放。EKMA表明武汉、鄂州、黄石和黄冈AVOC/NO₂最佳削减比例为5:1、4:1、6:1、5:1时,若针对上述城市关键排放源进行前体物的协同减排,可缓解O₃污染;此外,不同城市需根据自身产业结构施行因地制宜的管控调整,重点应针对机动车、溶剂使用和工业源进行管控(图1)。

另外利用上述研究方法,结合“去气象”的机器学习模型,评估了2019年10月第七届世界军人运动会(MWG)举办期间减排措施对武汉市O₃污染的效用。在MWG期间,O₃、NO_x和挥发性有机化合物(VOCs)的浓度、OFP(O₃生成潜势)分别比MWG前后显著降低,并且剔除气象因素的影响后,MWG期间O₃及其前体物也有不同程度的下降,显示减排措施对O₃的下降起到了重要作用。O₃的生成对VOCs敏感,关键物种主要是来自溶剂使用源、生物质燃烧源、工业相关燃烧源和汽车尾气的芳香族、OVOCs和烯类,MWG期间生物质燃烧和溶剂使用源的贡献大幅度降低,而在严格控制期间,O₃浓度的下降主要是由于生物质燃烧控制导致的OVOCs减少(图2)。整体而言,武汉市的O₃减排策略应侧重于减少高活性的VOCs物种。

上述研究成果近期发表于Atmospheric Research与Journal of Environmental Sciences上,文章得到国家重点研发计划资助(2022YFE0136100)。



O₃ control implications: Optimal AVOC/NO₂ in joint-control of reactive emissions

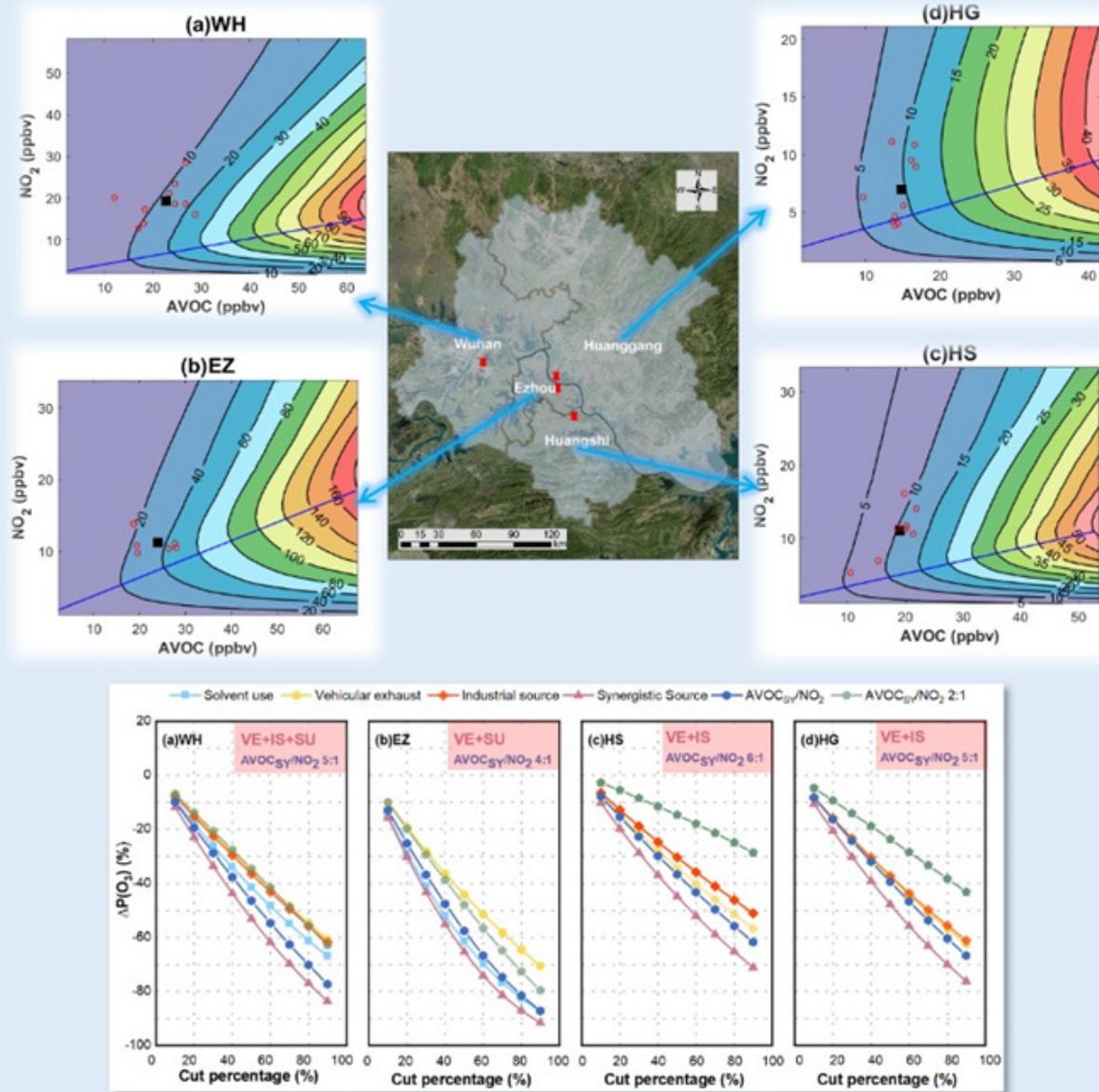


图1 武汉城市圈夏季O₃生成等值线图及关键源减排效果图

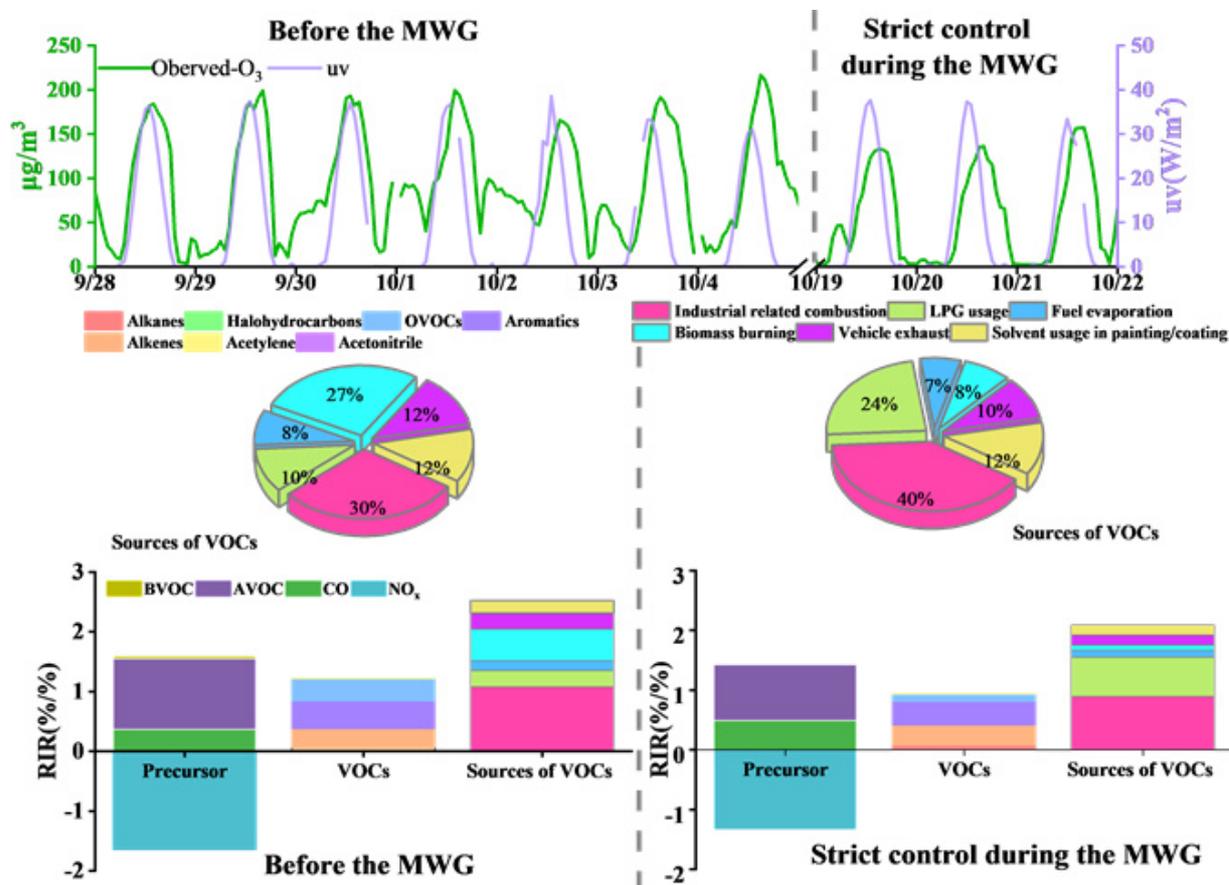


图2 武汉军运会管控期间O₃生成敏感的关键前体物及来源

文章链接:

Wang, R., Wang, L., Xue, M., Chen, N., Zhang, L., Ling, Z., Li, T., Tao, M., Wang, Y., 2023. New insight into formation mechanism, source and control strategy of severe O₃ pollution: The case from photochemical simulation in the Wuhan Metropolitan Area, Central China. *Atmospheric Research* 284, 106605. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106605> (<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106605>)

Zhang, L., Wang, L., Wang, R., Chen, N., Yang, Y., Li, K., Sun, J., Yao, D., Wang, Y., Tao, M., Sun, Y., 2022. Exploring formation mechanism and source attribution of ozone during the 2019 Wuhan Military World Games: Implications for ozone control strategies. *Journal of Environmental Sciences* S1001074222006258. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2022.12.009> (<https://doi.org/10.1016/j.jes.2022.12.009>)



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

Copyright © 2014-2023 中国科学院大气物理研究所 All Rights Reserved
 京ICP备14024088号-6 (<https://beian.miit.gov.cn/>) 京公网安备:
 110402500041
 (<https://www.beian.gov.cn/portal/index?login=Y&token>) 地址: 北京市
 朝阳区北辰西路81号院 邮政编码: 100029
 联系电话: 010-82995275 传真号: 010-62028604



官方微信



官方微博



(http://bszs.conac.cn/sitename?
method=show&id=094AF2FAD27E4442

d

