

出國報告（出國類別：會議）

赴中國大陸參加「第 24 屆中國大氣
環境科學與技術大會」

服務機關： 行政院環境保護署

姓名職稱： 蔡宜君技士、邱慶睿環境監測技術師

派赴國家： 中國山東省

出國期間： 107 年 11 月 2 日至 11 月 6 日

報告日期： 107 年 1 月 8 日

摘要

由於空氣品質受氣象條件影響顯著，我國空氣品質於特定季節常受大陸沙塵與霾害長程傳輸移入影響，為有效掌握大陸空氣品質資訊、污染控制技術與策略，增進我國空氣品質預報及改善措施，學習中國大陸在污染控制技術與策略、大氣與環境間交互作用最新學術研究成果，供本署相關預報技術之參考，於 2018 年 11 月 3 日至 4 日出席「第 24 屆中國大氣環境科學與技術大會」，會議地點為中國大陸山東省青島市。

本次研討會主要由中國大陸環境監測及預報部門代表及學術研究人員與會，約有 1400 人參加。本次研討會議題包含大氣重污染成因與治理攻關論壇、大氣污染源排放特徵和排放清單、移動源污染排放與控制、大氣污染來源解析、大氣顆粒物觀測與測量技術、東部沿海大氣複合污染立體觀測與模擬、細顆粒物爆發增長成因研究等多項議題，藉由研討會交流瞭解中國大陸於環境品質相關學術研究及監測技術最新研究成果。

長榮大學賴信志教授於專題簡報介紹臺灣空品不良案例模式模擬研究成果，主題為「Weather Types and Key Factors of PM_{2.5} Transportation in Taiwan」，以氣象模式與空氣品質模式模擬臺灣近年天氣型態與細懸浮微粒傳輸特徵，探討造成臺灣空氣品質不良事件之氣象條件及肇因分析，會中得到諸多回響，與會大陸學者對於以模式模擬氣流受臺灣獨特地形的影響下，搭配天氣型態進行空氣品質不良事件之肇因分析方法給予肯定。

目錄

摘要	I
一、 目的及背景說明	1
二、 研習過程	2
三、 心得及建議事項	3
附錄 1、研討會相關照片	5
附錄 2、海報展示相關照片	8
附錄 3、第 24 屆中國大氣環境科學與技術大會會議指南	34

一、 目的及背景說明

由於空氣品質受氣象條件影響顯著，我國空氣品質於特定季節常受大陸沙塵與霾害長程傳輸移入影響，為有效掌握大陸空氣品質資訊、污染控制技術與策略，增進我國空氣品質預報及改善措施，爰赴中國大陸參加「第 24 屆中國大氣環境科學與技術大會」。中國大氣環境科學與技術大會自 1978 年舉辦第 1 屆會議以來，已在北京、上海、廣州、杭州、南京等多個城市舉辦 23 屆，本(24)屆會議於於中國大陸山東省青島市舉行。前次會議在 2017 年於北京舉行，主題為「環境空氣質量持續改善之路：科學、技術與管理」，本次會議則著重於推進大氣環境科學技術領域的合作，共同探討改善中國大陸大氣環境質量的方法途徑，深化大氣污染綜合防治工作。

本次會議於 2018 年 11 月 3 日至 4 日舉辦，主要由中國大陸環境監測、預報部門代表、大氣及環境工程相關學術研究人員與會，約有 1400 人參加。本次研討會議題涉及大氣環境科學、污染防治技術和環境管理等研究領域，包括大氣環境化學、大氣物理與邊界層、排放特徵及排放清單、大氣污染來源解析、衛星遙感與儀器觀測、空氣質量模擬與預報預警、VOCs 的環境效應與控制策略、大氣氧化性、臭氧污染、顆粒物污染、大氣污染的健康與生態影響、大氣污染控制技術、城市與區域大氣環境管理等，並開設中日韓學會、東亞酸沉降監測網和中韓環境合作中心論壇國際分會場。其中大氣重污染成因與治理攻關論壇、大氣污染源排放特徵和排放清單、移動源污染排放與控制、大氣污染來源解析、大氣顆粒物觀測與測量技術、東部沿海大氣複合污染立體觀測與模擬、細顆粒物爆發增長成因研究等多項議題，皆為目前產學研界的焦點。

為提升空氣品質預報技術，瞭解空氣品質在不同天氣型態的分布情形，當發生境外污染長程傳輸時，除了大尺度氣象條件的配合外，沙塵暴或霾害源區或氣流經過的地區其濃度分布情形亦是需掌握的重點。因此參加此次研討會以瞭解目前中國大陸空氣污染改善成果、如何進行空氣品質預報作業及大氣環境科學技術

發展現況等環境品質相關學術研究及監測技術最新研究成果。

二、 研習過程

此次行程始於 2018 年 11 月 2 日上午，由臺灣啟程飛往中國大陸山東省青島市，於青島國際貴都大飯店辦理入住及研討會註冊事宜。為期兩天的研討會於青島國際會議中心會議廳主建築舉行，11 月 3 日開幕式首先由中國環境科學學會副秘書長劉鴻志女士進行「中國大環境技術發展與創新」簡報，接續為終身成就獎頒獎典禮及集體合影。後續自 3 日至 4 日兩天共分為 22 個專題，第 1 天的專題包含大氣重污染成因與治理攻關論壇、大氣污染來源解析、大氣顆粒物觀測及測量技術、大氣邊界層物理與大氣環境、大氣環境管理和政策分析等，第 2 天則包含大氣顆粒物的非均向反應與理化性質、大氣氧化性與區域二次污染、對流層臭氧與光化學污染、空氣質量模式研究、大氣環境與天氣氣候相互作用等專題，共計有 538 個子題目報告。其中本署「空氣污染成因評析計畫」主持人，長榮大學賴信志教授亦進行臺灣天氣型態與細懸浮微粒傳輸特徵研究報告。同時於兩天會議時間，於青島國際會議中心觀海長廊進行海報展示及解說，約有超過 230 篇論文海報參加。

中國大陸投注相當大的能量於大氣環境科學技術發展與生態環境品質改善，空氣品質方面「打贏藍天保衛戰」的三年行動計畫，推行源頭減排-末端控制-區域調控的全過程精細化管理，大幅提升空氣品質打造舒適生活圈。而在大氣重污染成因與治理攻關論壇專題中，張遠航北京大學院士於會中提出中國大陸於空氣污染防制課題上，目前面臨到「一次污染已逐步改善，但二次污染日益嚴峻」，使臭氧及二次有機氣溶膠成為目前空氣品質治理焦點。

長榮大學賴信志教授於「大氣環境與天氣氣候相互作用」專題中進行簡報，介紹臺灣空品不良案例模式模擬研究成果，主題為「Weather Types and Key Factors of PM_{2.5} Transportation in Taiwan」，以氣象模式 WRF(Weather Research and Forecasting Model)與空氣品質模式 CMAQ(The Community Multiscale Air

Quality Modeling System)模擬分析臺灣近年天氣型態與細懸浮微粒傳輸特徵，探討造成臺灣空氣品質不良事件之氣象條件及肇因分析，會中得到諸多回響，與會大陸學者對於以模式模擬氣流受臺灣獨特地形的影響下，搭配天氣型態進行空氣品質不良事件之肇因分析方法給予肯定。

本次會議有關空氣品質預報作業相關之議題有「廣州空氣品質預報」，由廣州市環境監測中心站的高級工程師梁桂雄就廣州空氣品質預報預警系統架構、系統建立與應用歷程、提高空氣品質預報能力和水平及預報成效評估四個層面進行簡要報告。預報成效評估方面，呈現人工預報準確率雖高於模式預報，但會遇到空氣品質演變趨勢無法有效掌握情形，為提升預報能力，仍需持續投注心力於模式發展、污染成因分析及人員素質提升，此與本署目前預報作業處境相似。

三、心得及建議事項

- (一) 本次出國旨在藉由參與研討會交流，學習中國大陸在污染控制技術與策略、大氣與環境間交互作用最新學術研究成果，可供本署相關預報技術之參考。另於專題會議上簡報本署展示以模式模擬氣流受臺灣獨特地形的影響下，當地擴散不良導致空氣品質不良事件之分析研究，亦得到與會學者的肯定。
1. 中國大陸針對空氣污染防治投入相當大的能量，以學術研究深入研析污染成因，從多面向著手排放源的減量管制，其目標明確成果亦已顯見，這是需要產官學研各方協力才能達到的成果，此經驗可作為我國空氣污染防治工作執行之參考。
 2. 近年本署空氣品質測站一次污染物濃度逐年下降顯見排放管制成效，但臭氧濃度卻逐年上升，說明我國空氣污染防治面臨與中國大陸相似的難題「一次污染逐步改善，但二次污染日益嚴峻」，而臭氧具有相當複雜的反應機制，污染控制也成為複雜而困難的課題。在空氣污染防治課題上，持續參與國內外會議，蒐集最新環境量測與污染防治技術資

訊，勢必為提升各項空氣品質相關業務執行基礎能力不可或缺的途徑。

3. 隨軟硬體設備進程，空氣品質預報模式已成為預報作業重要參考依據之一，作業上需要預報員累積經驗，對模式資料主觀描述及物理化學過程推演，作為預報作業中的定性參考依據，在定量上仍存在量值差異、污染排放時序分配及天氣系統掌握不確定性等難題需克服。因此持續投注人力物力於模式發展、預報員經驗累積、持續汲取相關新知將是空氣品質預報業務精進的重要課題。

(二)建議事項

1. 中國大陸面對空污問題，以學術深入研析污染成因，從多面向管制排放源，經產官學研各方協力，成效以為外界典範，此經驗可作為我國空氣污染防制工作執行參考。
2. 近年我國空氣污染防制面臨「一次污染逐步改善，但二次污染日益嚴峻」的難題，此亦為中國大陸治理焦點。二次污染反應機制複雜、治理困難，建議未來持續參與國外會議、蒐集最新監測與污染防制技術，將為提升空氣品質預報及排放管制作業能力的重要途徑。
3. 預報員經驗配合模式預報輔助，已為各國空氣品質預報主要作業方法，建議本署預報作業精進辦法如下：
 - (1) 持續發展氣象及空氣品質相關預報模式，強化預報輔助效能，改善模式預報現存污染排放分配、天氣系統掌握不確定性問題。
 - (2) 持續參與國外環境學術會議或拜訪國外空氣品質預報作業單位，汲取國外預報經驗。
 - (3) 辦理相關教育訓練，使預報員綜合空氣品質模式結果、氣象觀測及預報相關產品，提升空氣品質預報能力。

附錄 1、研討會相關照片



圖 1.研討會開幕式

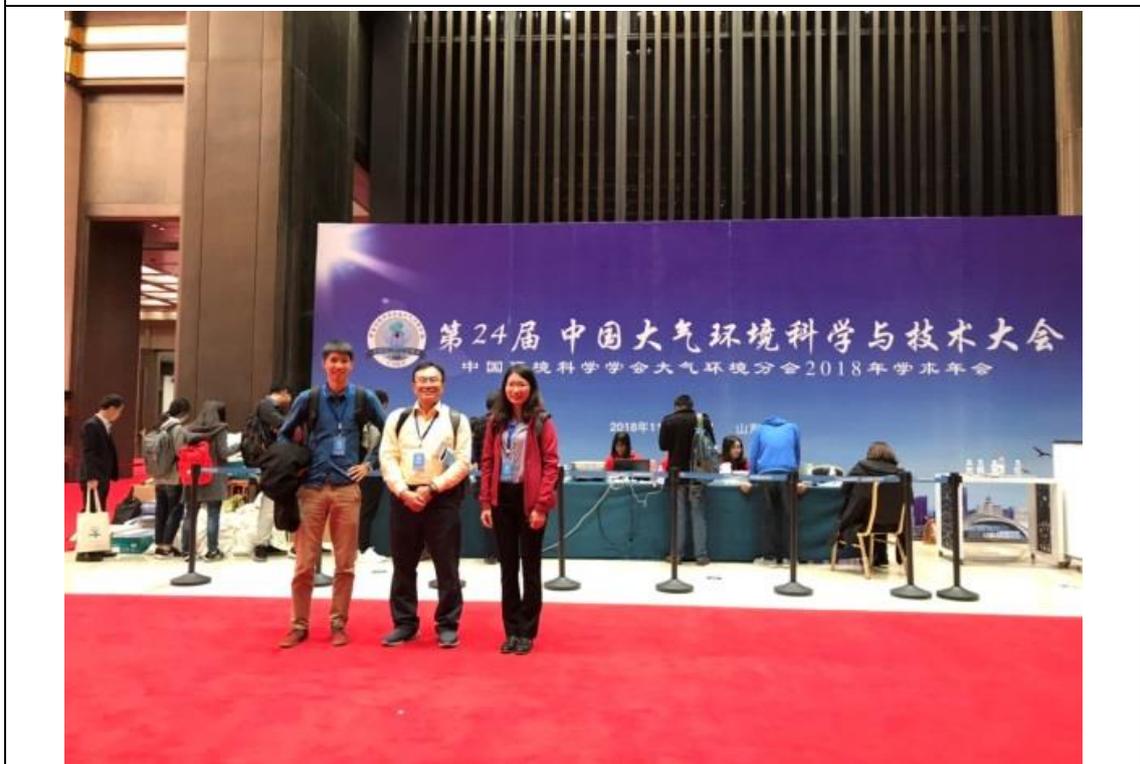


圖 2.與長榮大學賴信志教授攝於會場報到處

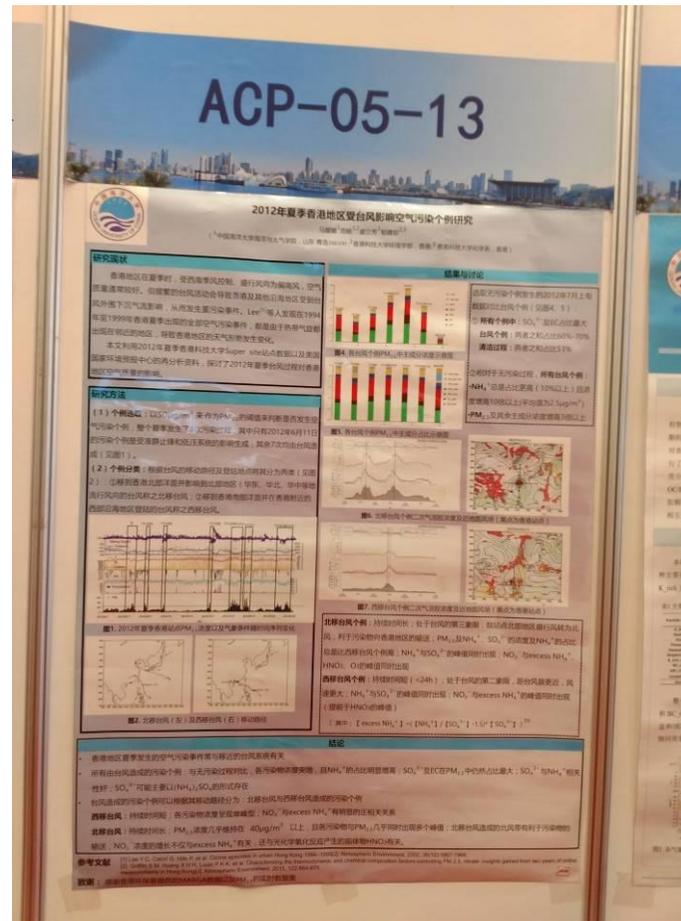


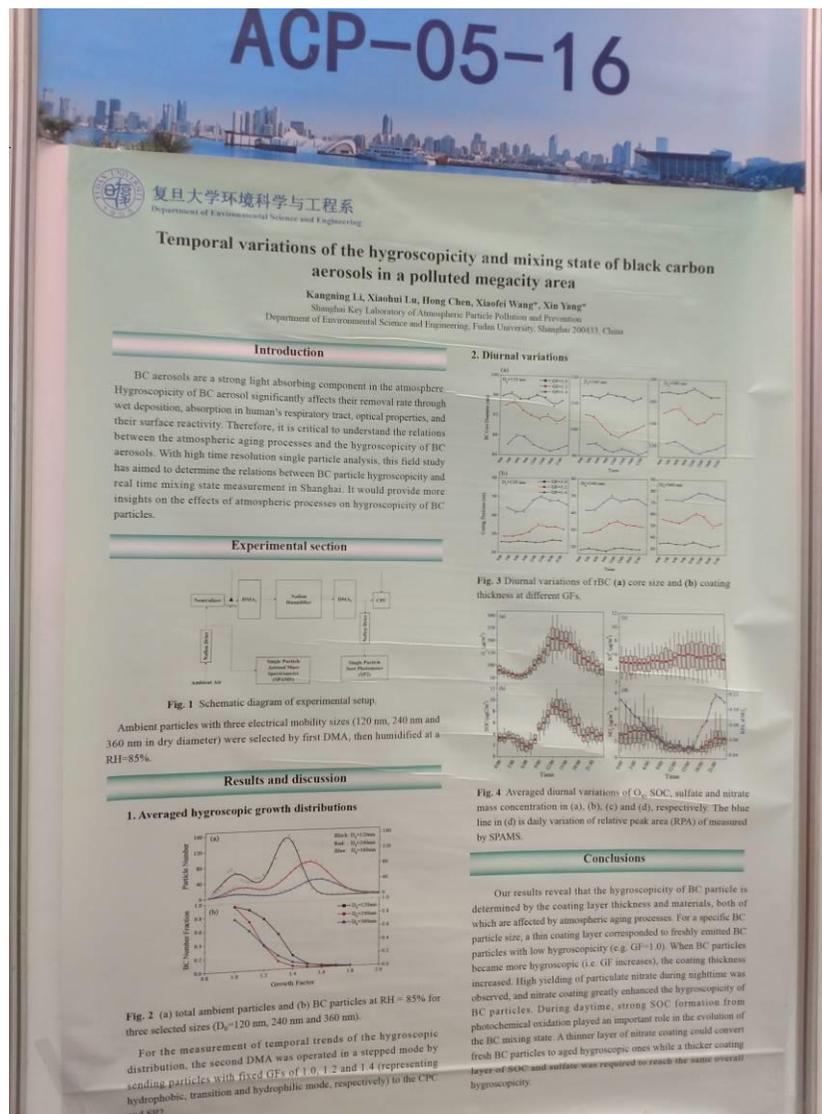
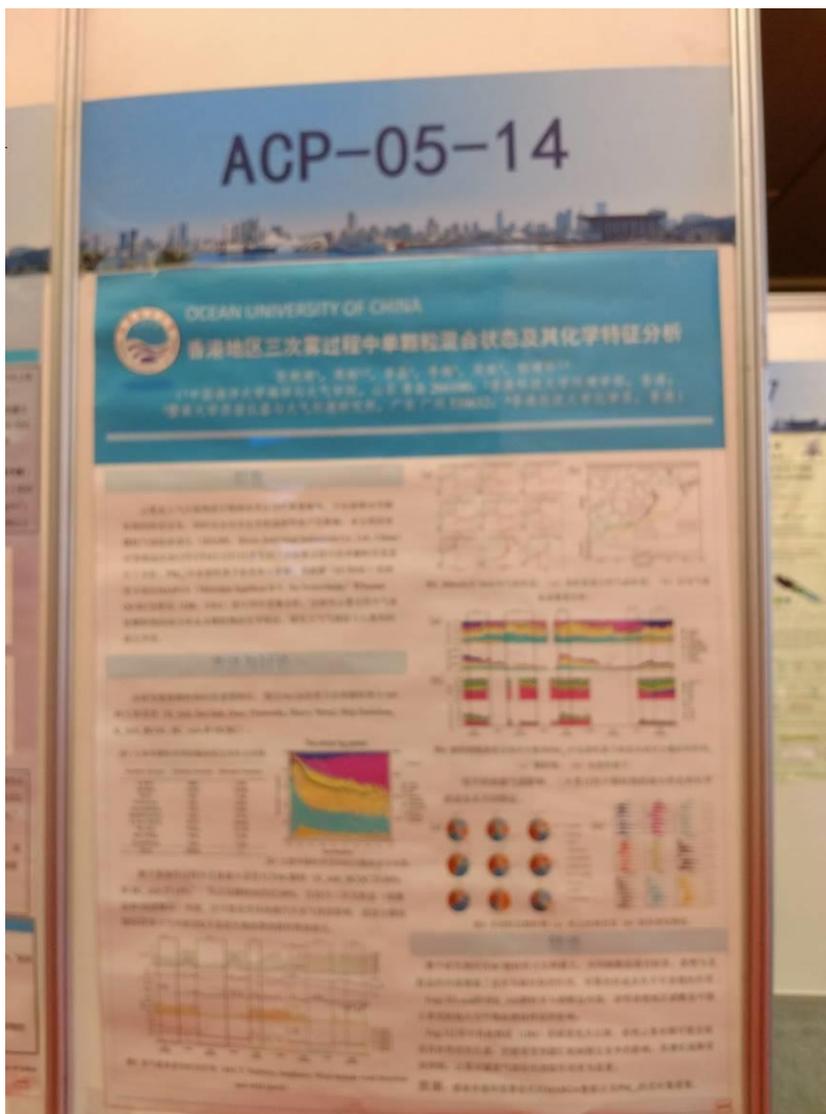
圖 3.開幕式集體合影



圖 4.長榮大學賴信志教授(上)於專題簡報介紹臺灣空品不良案例模式模擬研究成果(下)。

附錄 2、海報展示相關照片





ACP-05-17

第24届中国大气环境科学与技术大会 —— 中国环境科学学会大气环境分会2018年学术年会

Secondary Organic Aerosol Formation from Ambient Air at an Urban Site in Beijing: Effects of OH Exposure and Precursor Concentrations

Jun Liu, Biwu Chu*, Tianzeng Chen, Changeng Liu, Ling Wang, Xiaolei Bao and Hong He*

State Key Joint Laboratory of Environment Simulation and Pollution Control,
Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

ABSTRACT

Secondary organic aerosol (SOA) is an important component of atmospheric fine particles (PM_{2.5}). In this work, the SOA formation in Beijing urban ambient air was investigated using an oxidation flow reactor (OFR) with high concentrations of OH radicals.

➢ The SOA formation potential increased significantly with the increase of ambient PM_{2.5} concentration during the observation.

➢ The OA enhancement in this study was much higher than that of developed countries under different environmental conditions.

➢ The higher OA enhancement is probably due to the higher concentrations of volatile organic compounds (VOCs) in the urban air of Beijing.

RESULTS

- Case study – relationship between typical anthropogenic VOCs and Aerosol enhancement in pollution day
- Durnal variation – relationship between anthropogenic VOCs level and organic aerosol enhancement
- Elemental analysis – relationship between elemental composition and photochemical age

CONCLUSIONS

This study investigated the SOA formation of Beijing urban ambient air using an OFR. Considering the complicated chemical composition and characteristics of VOCs in urban environment, the OFR could be operated as a useful tool to characterize VOC pollution, trace SOA formation associated with increasing VOC concentration in the Beijing urban environment. The OA enhancement is relatively higher than similar urban environments from the higher concentration of VOCs in Beijing urban air than that in other cities. Compared to relatively developed areas, the SOA formation and yield showed to be a more diverse phenomenon and may involved in a more diverse mechanism. These results emphasize the more precise methods to understand high concentration of VOC precursors might contribute to aerosol organic aerosol (OA) growth and the long distance from source to Beijing.

Research Center for Eco-Environmental Sciences (RCEES), CAS Email: jliu@rcees.cn

ACP-06-02

南京秋冬季霾污染过程分析

张发荣, 彭康, 康康, Kangke Raghavendra Kumar
(南京信息工程大学气象灾害联合观测站, 气象与环境变化国际联合实验室, 气象灾害预防预警与评估协同创新中心, 中国气象与气候科学与应用国家重点实验室, 江苏 南京 210044)

摘要

2017年秋冬季南京霾污染过程复杂, 霾污染与PM_{2.5}污染密切相关。为揭示霾污染发生、发展和消散过程, 本文基于2017年秋冬季南京PM_{2.5}和PM₁₀的实时监测数据, 结合卫星遥感数据, 采用数值模拟和物理机制分析, 揭示了霾污染发生、发展和消散过程。研究发现在秋冬季霾污染过程中, 霾污染与PM_{2.5}污染密切相关, 霾污染与PM₁₀污染密切相关, 霾污染与PM_{2.5}和PM₁₀污染密切相关。研究发现在秋冬季霾污染过程中, 霾污染与PM_{2.5}污染密切相关, 霾污染与PM₁₀污染密切相关, 霾污染与PM_{2.5}和PM₁₀污染密切相关。研究发现在秋冬季霾污染过程中, 霾污染与PM_{2.5}污染密切相关, 霾污染与PM₁₀污染密切相关, 霾污染与PM_{2.5}和PM₁₀污染密切相关。

关键词

南京; 秋冬季; 霾污染; PM_{2.5}; PM₁₀; 数值模拟; 物理机制

结果与讨论

(a) 2014年—2017年南京市AQI分布图

(b) 2014年—2017年南京市AQI指数分布直方图

(a) 2014年—2017年秋季南京市AQI指数与AQI关系图

(b) 秋季; (c) 冬季

(a) 2014年—2017年秋季南京市AQI指数变化图

(b) 秋季; (c) 冬季

2014年—2017年秋季南京市AQI指数变化图

(a) 秋季; (b) 冬季

Email: 85482185@qj.com

ACP-06-08

京津冀地区一次沙尘过程的雷达组网分析

万佳宁 孟晓艳 柴文轩 马娜 王界 万学平 杨思鹏 张天舒

(无锡中科院光电技术有限公司 无锡 214000)

Abstract

本文利用大气颗粒物激光雷达组网观测,结合激光雷达监测数据、近地面颗粒物数据、后向轨迹等对京津冀地区在2018年5月初发生的一次沙尘污染过程,进行综合分析。

此次的沙尘传输,北京、保定和石家庄激光雷达监测到的时间为别发生在5日凌晨2时、3时和9时左右,其中北京和保定距离较近,沙尘传输的时间快,且在上午与近地面污染混合,沙尘强度较大,使近地面PM₁₀浓度迅速升高,污染不断加重至“严重污染”。石家庄在9时监测到后,沙尘污染物高度不断降低与近地面污染物混合,导致近地面PM₁₀污染物浓度小幅升高。

Methods

大气颗粒物激光雷达

像“探针”一样,通过不断地向大气中发射激光束,扫描大气中的信息,通过与颗粒物和气态分子相互作用产生散射光来获取不同高度处污染物的浓度分布信息。

图1 监测原理图

图2 HYSPLIT后向轨迹图

通过雷达组网的监测,分析此次北京及周边部分城市受到的沙尘污染过程,主要来自西北方向的蒙古,由城市的北部输入,致使京津冀地区太行山脉部分城市均遭受了此次沙尘传输的影响,使空气质量达到“严重污染”的程度。

Results

图2 京津冀地区沙尘传输分布图

2018年5月5日北京、保定和石家庄近地面PM₁₀浓度

图2 雷达监测结果

Discussion

雷达组网的分析应用,对整个沙尘的传输过程更加清晰,对沙尘传输的路径、时间相位以及沉降的特征进行监控,对预警预报和综合分析研判等均起到了重要的作用。

图4 京津冀“地空天”立体监测组网分布

ACP-06-09

第24届中国大气环境科学与技术大会

中国环境科学学会大气环境分会2018年学术年会

我国东部典型地区大气颗粒物有机磺酸酯的污染特征

张磊, 王新梅, 李锐, 李敏, 薛国坤, 王文兴
1 山东大学环境研究院 青岛 266237 2 中国科学院广州地球化学研究所 广州 510000

背景

颗粒物有机磺酸酯(POA)是二次有机气溶胶(SOA)的重要组成部分之一,对大气颗粒物有一定贡献,并具有较强的毒性,可以作为示踪剂,快速建立颗粒物来源与影响城市环境。此外,POA作为颗粒物有机磺酸酯的重要组成,能够反映有机物的来源和组成,从而揭示区域城市环境、生物源排放的挥发性有机物(VOCs)加氢、羟基化等生成重要贡献。已有研究表明POA是PM_{2.5}的重要组成部分,且对PM_{2.5}的毒性研究主要集中在欧美发达国家,而在我国PM_{2.5}污染严重的地区,特别是中等城市的大气环境下的研究还非常缺乏,其污染特征、化学组成及影响尚不清楚。

组成差异

1. 有机磺酸酯的生成差异与挥发性有机物
2. POA在PM_{2.5}中的比例差异
3. POA在PM_{2.5}中的比例差异
4. POA在PM_{2.5}中的比例差异

二次污染的影响

1. 有机磺酸酯的生成差异与挥发性有机物
2. POA在PM_{2.5}中的比例差异
3. POA在PM_{2.5}中的比例差异
4. POA在PM_{2.5}中的比例差异

方法

表1 采样时间和采样地点

Sampling site	Type	Sampling time	Season
Changshu	Urban	2017/6/24-2017/7/4	Summer
Nanjing	Urban	2017/6/18-2017/7/1	Autumn
Fuzhou	Urban	2017/6/20-2017/7/1	Autumn
Zhengzhou	Rural	2017/6/15-2017/7/1	Summer

结果

图4 京津冀“地空天”立体监测组网分布

ACP-06-11

The impact of biomass burning from Indo-China on precipitation in China

Ke Ding

Abstract

Heavy biomass burning occurs over Indo-China Peninsular in spring. By front lifting, large amount of pollution from biomass forms a pollution belt 3 kilometers above the sea level, which can be two kilometers thick and cover south China.

By scattering and absorbing the solar radiation, smoke from biomass burning alters the partitioning of energy between the ground surface and the atmosphere, thereby modifying atmospheric thermodynamic structures and modulating hydrological cycles. Through using WRF-Chem model we found that the radiation effect of the smoke decreases the precipitation over land and increases the precipitation over sea.

Biomass Burning

Over Indo-China Peninsular Asia (PSEA, here defined as Vietnam, Cambodia, Thailand, Laos, and Myanmar), heavy biomass burning occurs annually in the spring (February to April) due to slash-and-burn and land-clearing practices before the local growing season. Biomass burning usually peaks in March and April with a sharply decrease in May due to the onset of summer.

Pollution distribution

Through frontal transport, the pollution from biomass burning over PSEA had significant impact on southern parts of East Asia. MOPITT monthly CO data shows that there is a pollution belt at 700hPa in March, which cover south China and can even reach Pacific. The aircraft survey data (MOZAIC) at Hong Kong shows that the pollution belt can be two kilometers thick and 3 kilometers high above the sea level.

Precipitation

In spring, the southerly wind in south china transport a lot of water vapor from sea to the land, and main rain belt is located in South China. Up to now, the mechanism governing spring precipitation variability is far from clear, since it is affected by many factors over a wide range of spatial and temporal scales, and it may be affected by biomass burning.

The impact of biomass burning on precipitation

By using WRF-Chem model we find that the radiation effect of aerosols from biomass burning has significant effect on precipitation in China. Through scattering and absorbing the solar radiation, the aerosols modify the thermos dynamic structures and modulate the hydrologic cycle, which decrease the precipitation over land and increase precipitation over sea.

ACP-06-13

长三角地区城市尺度排放的不确定性研究

杜秋燕, 赵纯*, 许明月, 董雪, 刘振, 胡志远, 陈思宇, 张强

中国科学技术大学地球和空间科学学院, 合肥 230026

摘要

在WRF-Chem对与实际的日变化趋势吻合, 人为源排放是PM2.5的重要组成部分, 但排放源的不确定性是PM2.5模型模拟中不可忽视的问题。本研究利用WRF-Chem对长三角地区四个重点城市: 上海、杭州、南京、合肥的2015年的48小时进行了模拟, 基于中国多尺度排放清单模型(MEIC), 使用不同方法来调整人为排放源, 通过对比统一多尺度排放清单, 初步探讨了城市尺度排放的不确定性对长三角地区颗粒物、SO₂和NO_x的区域模拟的影响。

数据和方法

数据

气象数据: 全国地面观测站点的观测数据。
排放数据: 中国多尺度排放清单模型版本MEIC v1.2.0

实验设置

WRF-Chem model, MOSAIC aerosol module, MYNN PBL, KF convection, Mellor-Yamada P4.5, Quasi-global RBP-Chem

排放清单调整

PM2.5和NO_x地面浓度日变化

排放清单分布的影响

PM2.5和NO_x地面浓度垂直变化

结论

使用降低人为排放, NO_x, NO₂, SO₂的排放量的2015年排放清单可以有效降低模拟得到的SO₂和PM_{2.5}地面浓度, 且更接近合肥、南京、杭州、上海的地面观测结果, 但会导致杭州、上海的PM_{2.5}地面浓度的低估; 排放清单调整对NO_x和PM_{2.5}地面浓度模拟结果与观测结果的相对平均偏差, 二者相关性较调整前也有所提高。

加入排放清单分布的模拟得到的PM_{2.5}、NO₂地面浓度比无排放清单变化的模拟结果更明显, 更接近地面观测结果; PM_{2.5}模拟结果与观测结果的日变化趋势匹配有明显改善, 但对NO₂改善不明显; 加入排放日变化可显著降低NO₂和PM_{2.5}地面浓度模拟结果与观测结果的相对平均偏差, 但二者相关性较调整前无太大变化。

加入排放清单分布的模拟得到的SO₂和PM_{2.5}地面浓度与观测结果的匹配结果有所提高, 最大可降低50%, 受边界层高度影响, 排放清单分布对模拟结果的影响在夜间较大, 白天几乎没有影响。

联系方式

中国科学技术大学
地球和空间科学学院
张强: zhangqiang@ustc.edu.cn



Sensitivity analysis of WRF-Flexpart model based on different WRF driving fields in East China

M. Jia, A. Ding, X. Huang, Q. Liu

Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, Nanjing, 210023, China

ABSTRACT

In this paper, three common reanalysis data (FNL, ERA5 and assimilation of FNL data, FDDA for short) are used to drive the WRF-Flexpart model to simulate the air transport in eastern Chinese cities, Shanghai and Nanjing, from December 5, 2017 to January 5, 2018. Combined with the PSC map, the spatial and temporal distribution of potential source regions of atmospheric pollutants is obtained by using the emission inventory. Based on this, the accuracy of the simulation of the three driving field trajectories is evaluated.

METHODOLOGY

$$PSC(i,j) = \text{footprint} * \text{emission} / \text{height} \quad \text{unit} = \mu\text{g}/\text{m}^3$$

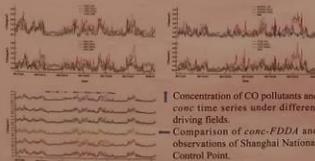
$$\text{conc} = \text{baseline} + \sum PSC$$

- Potential source contribution (PSC) map characterizes the local pollutant migration, and spatial integration of the PSC map (conc) gives the mass mixing ratio of the emitted species in the selected air masses.

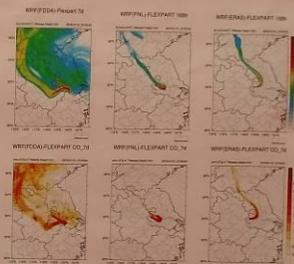
Items	Configurations/Parameters
Model	WRF-Flexpart, v3.3
Meteorological data	wrfout(ERA5), 10km*10km, 33levels, per hour wrfout(FNL), 10km*10km, 23levels, per hour wrfout(FNL+fdtda), 10km*10km, 33levels, per hour released 3000, released at 10m above ground level
Number of Particles	7days
Backward period	the lowest concentrations in winter
Baseline	100m above ground level
Footprint level	PSC global emission inventories
Emission data	21° in longitude by 18° in latitude
Simulation domain	

Summary of LPDM configurations and parameters.

RESULTS



- When FDDA is the WRF-Flexpart driving field, conc is consistent with the trend of observed values and simulates several peak values accurately.
- Combined with MAE, RMSE and r , the FDDA group results are better than the other two groups distinctly.



The distribution of footprint (top) and PSC (bottom) in the pollution process, from left to right are FNL, ERA5 and FDDA.

- In the pollution episode, the WRF-Flexpart under the three driving fields has a huge difference in the simulation of the air direction and distribution.

	FNL	ERA5	FDDA
CCM	60.1%	61.4%	65.5%
SORPES	63.0%	66.3%	71.5%
YSP	65.6%	66.3%	66.4%
DSH	73.2%	73.8%	75.4%

The accuracies of 4 stations were above 60%, and the FDDA was higher than the other two groups.

- The distribution of urban emission sources is more complicated than that of the suburbs and this may be the cause of the difference in conc accuracies between these two regions.

CONCLUSIONS

- All three driving fields can reflect the changes of the simulated meteorological elements, and the FDDA group that assimilated the sounding data has the best simulation results for the meteorological field.
- The PSC function performed well in the calculation of local pollutant concentration and trend. These three drive fields have significant differences in WRF-Flexpart simulation results. Considering different sites in the urban and suburbs, the FDDA group has better simulation results and the accuracy rate is around 70%.



The impact of vertical resolution on modelling aerosol-boundary layer interactions

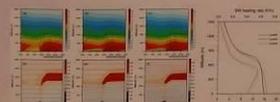
Z.L. Wang^{1,2}, X. Huang^{1,2}, A.J. Ding^{1,2}

Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, Nanjing, 210023, China
Jiangsu Provincial Collaborative Innovation Center of Climate Change, Nanjing, 210023, China

INTRODUCTION

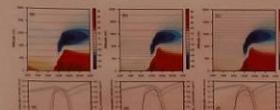
The positive feedback between aerosols and PBL meteorology has been known to play a critical role in the near surface haze formation and aggregation. In this work, an optimized vertical grid setting, which puts more layers at two key levels, the upper PBL and near surface layer, is suggested to better depict the aerosol-boundary layer interactions (ABI) and its impact on the deterioration of air quality. The application of this optimized grid setting is proved to be effective and computationally inexpensive. Compared with observations, simulated results with optimized grid setting are more capable of capturing the extreme PM concentration values as well as its diurnal cycle during pollution episodes. This promotion can be attributed to better-resolved atmospheric stratification and shoreward heating efficiency in the vertical direction of the model. With the intention of better predicting extreme pollution episodes and taking quick actions, this optimized grid setting should be employed in practical air quality forecasting.

RESULTS

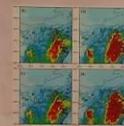


Diurnal temperature variation (upper panel) and its perturbations (lower panel) due to ABI in three simulations from conventional (a, b), optimized (c, d), and fine (e, f) grid setting. The contour lines overlaid on the upper panel represent the exchange coefficient, while the dashed lines overlaid on the lower panel represent the vertical grid setting in three simulations.

- The diurnal variation of the temperature perturbation in the optimized grid setting was more close to the fine resolution compared with the conventional one.
- The intensity of nighttime inversion layer was weakened in the conventional grid setting, leading to inaccurate diffusion conditions.

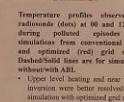


Diurnal variation of PM_{2.5} mass concentration perturbation due to ABI in three simulations from conventional (a, b), optimized (c, d) and fine (e, f) grid setting. Their corresponding 80% deposition velocities (red lines) as well as surface PM_{2.5} mass concentration (blue lines) are also shown in the lower panel, with dashed/solid lines for simulations without/with ABI.



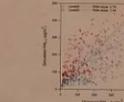
Observed (circles) and simulated daily mean PM_{2.5} mass concentration with conventional (a without ABI, b with ABI) and optimized (c without ABI, d with ABI) vertical grid setting over Eastern China on December 2nd, 2013.

- Large underestimation was found over polluted city clusters when excluding ABI effect.
- The optimized grid setting with ABI is the best prediction of the actual PM spatial distribution.



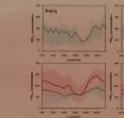
Temperature profiles observed by radiometric densy at 00 and 12 UTC during polluted episodes and simulations from conventional (blue) and optimized (red) grid setting. Dashed/solid lines are for simulations without/with ABI.

- Upper level heating and near ground inversion were better resolved in the simulation with optimized grid setting.



Vertical distribution of BC aerosols and SW heating rates for BC in three sets of vertical mesh grid. Solid lines stand for BC concentration and dashed lines stand for radiation heating rate.

(a) Scatter plot between observed and simulated PM_{2.5} concentrations at Beijing during polluted episodes. Red and blue dashed lines show the SMA regression for two datasets, respectively. The grey dashed 1:1 line is shown for reference. (b) Scatter plot between observed and enhanced simulated PM_{2.5} concentration due to optimized grid setting.



Observed (upper panel) and simulated (lower panel), blue for conventional, red for optimized PM_{2.5} diurnal variation in Beijing, Nanjing and Shanghai. Solid lines and shaded area represent average, 25-75th percentile, respectively.

SUMMARY

- With more layers putted at two key levels, the vertical profile of air temperature and aerosols in the model is greatly improved, comparable to results from the finest resolution.
- Compared with observations, simulations with optimized grid setting are more capable of capturing the extreme PM concentration values as well as its diurnal cycle during pollution episodes.

REFERENCE

Wang, Z. et al., The impact of vertical resolution on modelling aerosol-boundary layer interactions, to be submitted.

ACP-07-01

我国主要地区细颗粒物增长过程的模拟分析研究

孙金金¹, 胡建林^{1,2}

¹南京理工大学环境科学与工程学院
江苏省大气环境污染防治与环境影响评价重点实验室

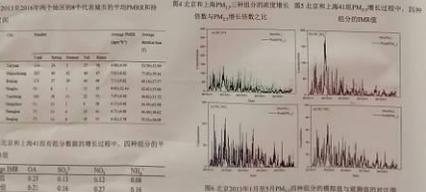
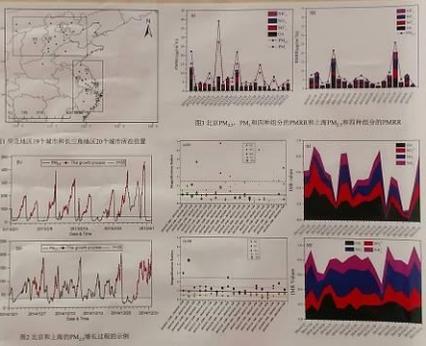
背景

华北 (NCP) 和长三角地区 (YRD) 是我国人口集中和经济发达的两个地区, 也是我国细颗粒物(PM_{2.5})污染最严重的地区。在这两个地区的户外观测中, 我们发现存在PM_{2.5}浓度异常增长的现象。我国来源解析事件的形成和扩散已进行了许多研究, 我们对研究结果进行总结, 确定PM_{2.5}增长过程的主导因素有: (1) 强当地排放; (2) 高污染地区的区域输送; (3) 强当地二次生成; (4) 不利的气象条件。尽管现在已经能够确定某个PM_{2.5}污染事件或过程的影响因素, 由于外场观测存在时间短, 数据不全等问题。此时就需要用模式模拟的手段, 加以数据的补充说明。

本次研究中, 通过PM_{2.5}小时浓度研究2013至2016年两个地区的39个观测PM_{2.5}的动态和累积过程。研究的前导数据为北京PM_{2.5}的四种组分数据(OA, SO₄, NO₃和NH₄)。从2013年1月至5月, 期间有22组PM_{2.5}增长过程。(2) 上述的PM_{2.5}组分数据是2014年至2015年12月的, 有19组。我们确定41组完整组分数据的PM_{2.5}增长过程, 通过PMRR, IMR和CMAQ模式模拟等研究方法, 对北京和上海不同PM_{2.5}增长过程中的组分变化做模拟分析研究。有助于我们理解PM_{2.5}增长过程的主导因素。

方法

- (1) PM_{2.5}浓度增长过程确定
- 从起始浓度(PM_{2.5} < 35 μg/m³)到峰值(PM_{2.5} > 150 μg/m³)的增长过程。
- (2) PMRR和IMR计算
- PMRR: PM_{2.5} concentration rising rates 乘以前导PM_{2.5}增长过程的长度[1]。
- IMR: Incremental Mass Ratio 表示主要成分在PM_{2.5}浓度增长中的贡献[2]。
- (3) 模式的应用
- 化学传输模式: CMAQ v5.0.2
- 气象模式: WRF v3.6
- 排放清单: 生物源: MEGAN
- 人为源: MEIC(Cssa)和REAS(Others)
- 模拟地点: 北京
- 模拟时段: 2013年1月5日至1月
- 网格分辨率: 36 km



Component	OA	SO ₄	NO ₃	NH ₄
PMRR	0.23	0.13	0.12	0.18
IMR	0.21	0.16	0.17	0.18

结论

- 北京上海2013至2016年的PM_{2.5}增长过程分别有17个和77个, 平均PMRR是7.12±9.82 μg m⁻³ h⁻¹和6.71±5.89 μg m⁻³ h⁻¹。
- 通过比较主要组分的PMRR, 浓度增长倍数和IMR, 发现在北京PM_{2.5}增长过程中OA组分最重要, 而上海是NO₃组分。
- 我们通过CMAQ模拟北京PM_{2.5}的四种组分, 与观测数据对比, 发现除了OA组分的模拟情况不理想, 其他三种组分的模拟趋势和模拟值与外场观测值很接近。我们的模拟结果在误差范围内, 可以应用到其他PM_{2.5}增长过程的研究。

[1] Li, R., et al., Understanding the Rising Phase of the PM_{2.5} Concentration in Beijing Using Source Apportionment, National of the Total Environment, 2014, 6(2), p. 194-204.
[2] Yin, T., et al., Source apportionment of PM_{2.5} pollution in Beijing using a modified source apportionment model, National of the Total Environment, 2014, 6(2), p. 194-204.

摘要

我国城市区域二次生成或累积颗粒物是PM_{2.5}浓度异常增长的重要原因。本研究设计室外系统模拟, 目前研究过的环境湿度(改变气象条件, 模拟降温过程湿度)模拟准确性较好, 其次为湿度、颗粒物浓度。

系统参数

利用实际大气成分与室外气源数据相结合, 系统的模拟颗粒物浓度。需要主要考虑两个实际气源和颗粒物浓度, 如: 汽车尾气、燃煤、工业、扬尘、PM_{2.5}颗粒物。

测试结论

① 不同的模拟模型中, 二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

② 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

③ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

④ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

⑤ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

⑥ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

⑦ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

⑧ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

⑨ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

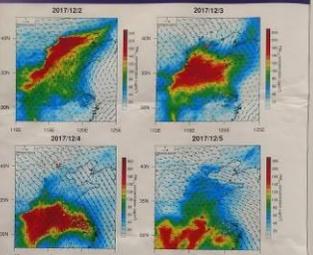
⑩ 模型模拟的二次生成或累积颗粒物浓度与观测值很接近。

ACP-06-16

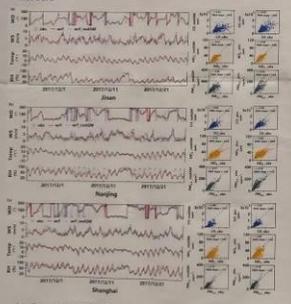
A case study of pollution transport process based on the observation and WRF-Chem simulation during the Shanghai Airship Experiment in winter 2017

Tianyi Wang^{1,2}, Xin Huang^{1,2}, Wei Nie^{1,2}, and Aijun Ding^{1,2}
¹Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, 210023, Nanjing, China
²Collaborative Innovation Center of Climate Change, Jiangsu Province, China

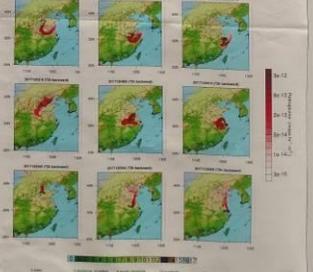
INTRODUCTION
 In recent years, China's mainland region, especially the eastern coastal areas, has experienced rapid economic development. The acceleration of urbanization and the excessive dependence on energy and resources for economic development have led to the discharge of a large amount of pollutants into the atmosphere and serious air pollution. Improving the quality of the atmospheric environment must take into account the inter-regional transport and impact. As an extremely effective method, air quality model is widely used in the research of regional air pollution.
 In order to better understand the atmospheric complex pollution process along the eastern coastal China, the Airship Experiment was conducted in Shanghai to obtain the three-dimensional observation. During the experiment, the model results were used as technical support for designing the airship profiles. Therefore the performance of WRF-Chem need to be evaluated.



A comparison of spatial distribution of observed and WRF-Chem simulated daily mean surface PM_{2.5} during a pollution episode for 2-5 December 2017. Daily mean 10m wind vectors are also shown.



(a) Comparison of (left panels) meteorological variables time-series observed (grey circles) at ground-based stations and WRF-Chem simulations with (red solid lines) and without assimilation (blue dotted lines), and (right panels) scatter plot of the hourly data of CO, NO₂ and PM_{2.5} from 26 November-26 December 2017 in Beijing, (b) and (c) same as (a) but for Nanjing and Shanghai City, respectively. r means the correlation coefficient. RMA means reduced major axis regression.



Lagrangian dispersion simulation of 3-day retroplume (i.e. 100 m footprint) for the three cities at the beginning, peak and end time of the focused pollution episode.

SUMMARY AND CONCLUSION

- The simulation results of WRF-Chem match well with ground-based and vertical observations, and the model can reproduced the pollution episode during 2nd-5th December 2017.
- During this episode, particulate pollutants accumulated under the conditions of stable stratification in the northern China, and then transported southward along the cold air mass to the eastern areas.

Comparisons of (a) meteorological variables time-series observed (grey circles) at ground-based stations and WRF-Chem simulations with (solid lines) and without assimilation (dotted lines) and radionuclide (dots) measurement over lines at the end of the episode.

ACP-05-10



济南市城区冬季PM_{2.5}和PM₁₀中有机碳和元素碳污染特征



冯鹏志^{1,2}, 杨文¹, 王欣华¹, 刘盛雄¹, 王静¹, 李伟¹, 白志鹏¹
1 中国环境科学研究院, 环境基准与风险评估国家重点实验室, 北京 100012
2 山东大学, 环境与资源学院, 太原 030000



研究背景

山东省济南市常住人口约有700万, 是环渤海地区南翼的中心城市, 也是山东省的政治、文化、教育、经济、交通和科技中心。但济南市的大气环境质量较差, 随着济南市经济的发展以及城市建设不断扩大, 汽车数量不断增加, 使得该地区的大气污染问题日益突出。

研究方法

- 采样点位于山东建筑大学校园内, 采样器放置于教学楼7楼的楼顶, 采样器距地面高度约23米, 采样点周围设有高楼遮挡, 较为开阔。
- 采样设备为2034型空气金属采样器, 流量为100L/min, 所用滤膜为90mm的石英纤维滤膜, PM_{2.5}与PM₁₀切割头的仪器各三台, 每天连续23小时进行平行采样, 采样时间为2014年11月19日-2015年1月27日。
- PM_{2.5}与PM₁₀样品分析均采用DR1200A型热光碳分析仪(美国), 利用热光反射法(TOR)测定其OC和EC值。
- 在此基础上分别比较了TC、OC和EC的浓度水平, 估算了TCA和SOC的含量, 计算了OC和EC的相关性, 分析了8种不同的碳成分。其中OC₁是生物源燃烧的特征组分; OC₂是燃煤源的特征组分; OC₃和OC₄是在较高温度的明火下产生的; IOC是极性物质与高分子化合物的混合; EC₁是汽油机动车尾气排放的特征组分; EC₂和EC₃则是柴油机动车尾气或施工机械等重型设备尾气; 在不同的文献中对OPC的分类略有偏差, OPC可能是生物源燃烧或汽油尾气的特征组分。

结果与讨论

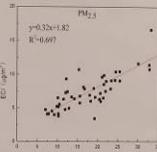
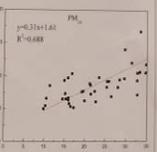



图2 济南市冬季与其他城市冬季PM_{2.5}和PM₁₀中碳组分比较

当OC和EC的质量浓度具有较好的相关性时, 则可以判断OC与EC具有相似的污染源。由图2可以看出, 济南市城区冬季PM_{2.5}与PM₁₀中OC和EC都具有较强的相关性(R>0.8), 说明济南市城区冬季PM_{2.5}与PM₁₀中OC和EC可能具有共同的污染来源。

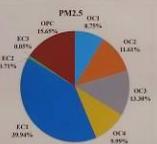
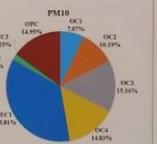



图3 济南市城区冬季PM_{2.5}和PM₁₀中8种不同碳组分在总碳中的质量分数

根据图3分析含碳气溶胶中碳成分(OC₁、OC₂、OC₃、OC₄、EC₁、EC₂、EC₃、OPC)及其来源, 结果表明济南市城区冬季含碳气溶胶的主要来源为汽油机动车尾气的排放, 其次为生物源燃烧和化石燃料及民用燃料的燃烧。

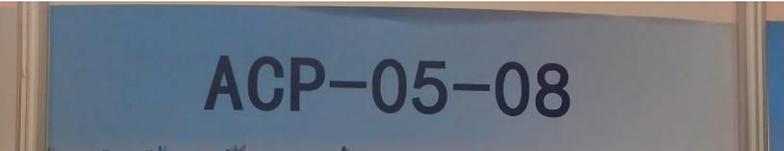
结论

- 济南市城区冬季大气颗粒物中TC、OC、EC含量都较高, 且存在一定的二次污染现象; 含碳有机气溶胶总量在大气颗粒物中占比较高, 二次生成的有机气溶胶含量较高; 济南市城区冬季PM_{2.5}和PM₁₀中OC和EC可能具有共同污染源; 济南市城区冬季大气颗粒物污染较为严重, 可能与汽油机动车尾气排放、生物源燃烧和冬季燃煤有关;
- 基于当前济南市城区的污染情况, 相关部门应针对采取相应措施, 只有强化对污染源针对性的治理, 才能更有效的减轻大气污染, 创造济南市最美的蓝天。

项目编号: ACP-05-10
E-Mail: 28689950@qq.com




ACP-05-08



天津高村冬季低层大气臭氧垂直分布观测研究



李岳, 白志鹏, 杨文, 耿春梅, 韩斌, 王欣华
中国环境科学研究院, 环境基准与风险评估国家重点实验室



项目编号: ACP-05-08
国家自然科学基金: 41275135

背景

在对流层大气中, 臭氧不仅是重要的温室气体, 也是污染物。国内外学者在观测、模式研究等方面开展了对低层臭氧及其他物质的定量研究工作。地基和卫星观测是监测大气臭氧的主要平台。而对流层臭氧随海拔高度变化, 其性质很难通过地基和卫星反演来评估。臭氧的垂直分布特征需从高质量的野外观测中得到。京津冀地区冬季多雾的天气条件导致的大气污染问题突出, 本研究基于地基系留气艇观测平台, 分析了冬季臭氧的垂直分布特征与气象变化的关联。

方法

- 本次观测位于天津武清区高村(N 39.636° E 116.887°)实验场地, 处于北京、天津、河北三省交界处, 是京津冀区域的代表点之一, 已有过大量的大气观测实验在此开展。
- 本次的观测时间选择在冬季大气静稳天气和污染天气出现频率较多的11月至12月(11.24—12.23), 期间总共进行了45次升降球, 得到有效数据40条, 观测时覆盖清晨、中午和傍晚。
- 试验所用的系留气艇垂直观测平台源于中国电子科技集团38所, 此系留气艇观测平台有效载重超过200 kg, 有效观测高度可达1000 m, 平均升降球速度约为0.5 m/s。
- 本次试验所用的臭氧观测仪器是法国ESA生产的O342型臭氧分析仪, 测量原理为紫外分光光度法, 检测浓度范围为0至500ppb, 自动响应时间为1s, 它经过美国EPA的认证, 并且具有体积小、质量小的特点, 适用于系留气艇垂直观测。

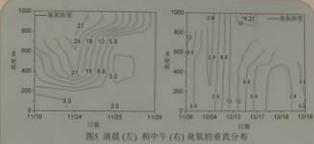


图5 清晨(左)和中午(右)臭氧的垂直分布

结论

- 臭氧的垂直变化主要受逆温层、混合层、风速风向切变和相对湿度等气象要素的影响, 有1000m以下的大气臭氧分为分层结构, 即均匀型和线性增长型这3种主要类型。分层结构的表现形式多种多样, 可以将其分为3种: 静稳天气下二次化学反应生成的臭氧在近地面累积; 逆温层阻碍高空向下的传输的臭氧使其在逆温层顶部形成小峰值; 气团的水平运动导致的臭氧分层。

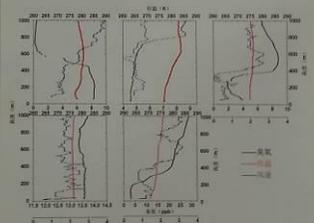


图6 1000m以下臭氧的垂直分布类型

- 臭氧会被大气中的水分子以及具有还原性的水溶性物质消耗, 研究表明臭氧与相对湿度呈现出一定的负相关, 在近地面有显著负相关(P<0.01), 在混合层以下有显著负相关(P<0.05), 在边界层以上至1000 m高空无相关性, 表明在边界层以下水汽是影响臭氧含量的主要因素之一。

$$O_3 + H_2O + h\nu \rightarrow 2OH + O_2$$

$$O_3 + OH \rightarrow HO_2 + O_2$$

$$O_3 + HO_2 \rightarrow OH + 2O_2$$

表1 不同高度上臭氧和相对湿度的相关性

高度/m	100	200	300	400	500	700	1000
r	-0.447	-0.442	-0.513	-0.44	-0.391	0.069	-0.281
显著水平	0.01	0.05	0.05	0.05	无	无	无

项目编号: ACP-05-08
E-Mail: 28689950@qq.com




ACP-02-15



南京北郊霾天气下水溶性离子粒径分布特征

张程, 于兴健*, 安俊琳

(南京信息工程大学气象灾害教育部重点实验室, 气象灾害预报预警与评估协同创新中心, 中国气象局气溶胶与云降水重点实验室)

摘要

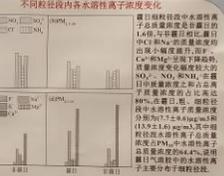
为研究南京霾天气中大气气溶胶化学成分及其粒径分布的特征, 使用射流撞击仪、安德森9级撞击式采样器、离子色谱分析仪和热光碳分析仪对南京冬、春季的颗粒物进行了采样分析。结果表明霾日中主要二次离子 NO_3^- 、 NO_2^- 和 NH_4^+ 在细粒粒径中占比最高(77.4%), 霾日中除F和Cl外其余离子均呈“三峰型”分布, 工业排放、生物质燃烧与二次反应是粗、细粒粒径中水溶性离子重要来源。

能见度、相对湿度与 $\text{PM}_{2.5}$ 变化特征

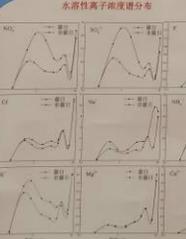


结果与讨论

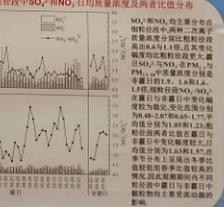
不同粒径段内各水溶性离子浓度变化



水溶性离子浓度分布



各粒径段中 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 日均质量浓度及比值分布



水溶性离子来源分析

离子	PM ₁₀			PM _{2.5}		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
NO_3^-	0.811	0.000	0.190	0.000	0.811	0.190
NO_2^-	0.900	0.000	0.100	0.110	0.890	0.000
F	0.000	0.000	0.171	0.000	0.000	0.171
Cl	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
NH_4^+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SO_4^{2-}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ca^{2+}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg^{2+}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K^+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na^+	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
HCO_3^-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F^-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

结论

首次观测到南京北郊水溶性离子主要分布于细粒粒径中, 霾日中二次离子污染严重, NO_3^- 和 NO_2^- 日均质量浓度之和在粗、细粒粒径中占比分别为44%和77%, 霾日中 NO_3^- 和 NO_2^- 日均质量浓度之和占二次离子总质量浓度的77.4%, 冬、春季南京主要二次离子来源为工业排放、生物质燃烧和二次反应。霾日中除F和Cl外其余离子均呈“三峰型”分布, 工业排放、生物质燃烧与二次反应是粗、细粒粒径中水溶性离子重要来源。

Email: zhangchengz62@163.com

ACP-20-13



2015-2017年长三角城市群六大标准大气污染物的时空变化

钱静 & 廖宏*

南京信息工程大学, 环境与工程学院, 江苏南京 210044

引言

近三十年来, 中国遭受了严重的空气污染, 经济发展、工业扩张、城市化加速发展的长三角城市群空气质量十分严重的地区之一。空气质量管理(AQI)通过评估 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 和 O_3 这六大标准大气污染物, 进而对空气污染水平和空气质量进行评估。共有六个类别: 优(AQI≤50)、轻度污染(50<AQI≤100)、中度污染(100<AQI≤150)、重度污染(150<AQI≤200)、严重污染(200<AQI≤300)和严重污染(AQI>300)。当AQI值高于50时, 这一天即为空气质量未达标日。在这种情况下, 具有高AQI值的六种标准污染物之一被定义为当天的每日“主要污染物”。

数据与方法

数据: 从国家环境监测中心获得的2015年3月至2018年2月长三角城市群26个城市的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 和 O_3 的实时小时平均浓度。



结果与讨论

2015-2017年长三角城市群空气质量达标率分布图。空气质量达标率是指空气质量指数(AQI)在100以下的天数所占的比例。从2015年到2017年, 每个城市的空气质量几乎都有明显改善, 并且在2017年更加严重, 并且这三年中, 几乎都没有严重污染。三年中所有城市中度污染、严重污染和严重污染(AQI>150)的最大发生概率不超过百分之十。



结论

- 长三角城市群东部和东南沿海地区的空气质量比内陆地区更清洁, 三年中2016年的空气质量最佳。
- 长三角城市群空气质量达标率月变化呈“U”型分布, 6-9月达标率最高, 且夏季达标率高于2015年, 2017年空气质量又有明显改善。
- 长三角城市群中空气质量最差的省份是江苏省, 且夏季达标率最高。
- 长三角城市群中空气质量最差的城市是无锡市, 三年中空气质量达标率二级标准的天数占据了95%以上。



图1 2015(a), 2016(b), 2017(c)长三角城市群26个城市的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 和 O_3 的实时小时平均浓度。

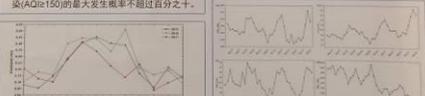


图2 2015-2017年长三角城市群空气质量达标率分布图。

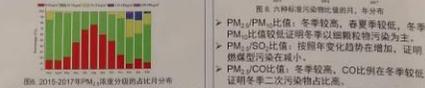
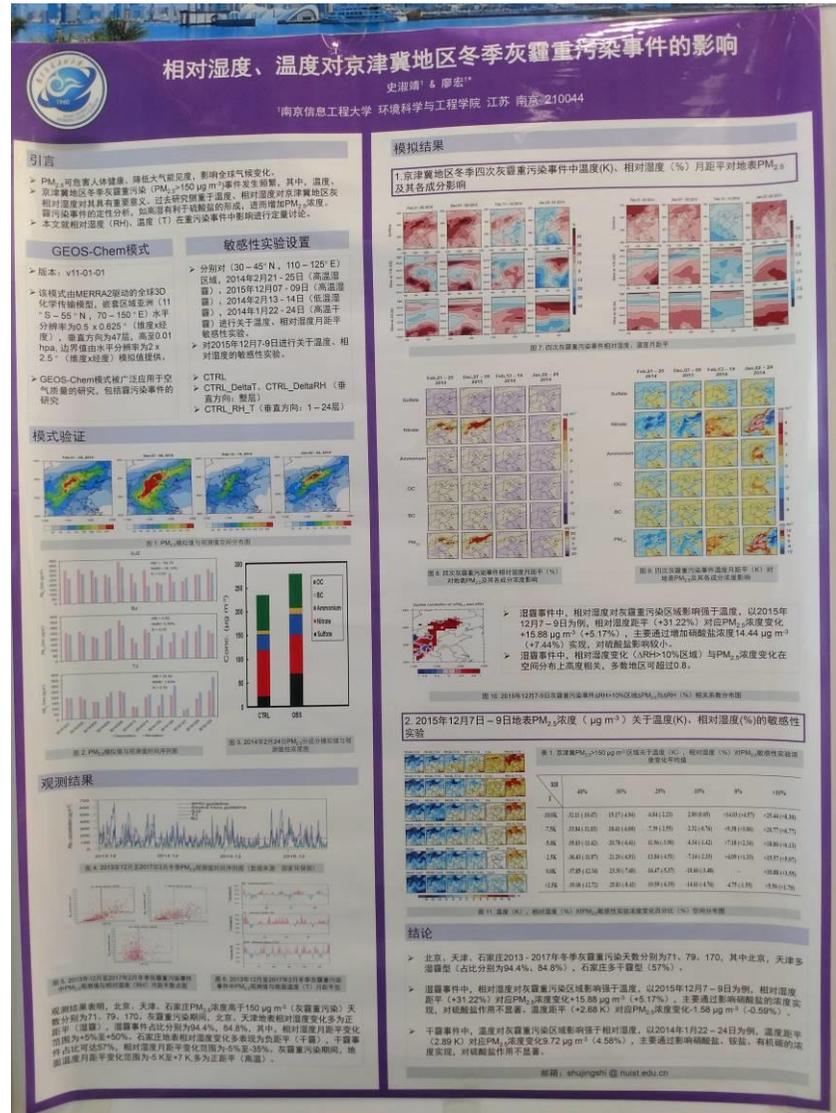
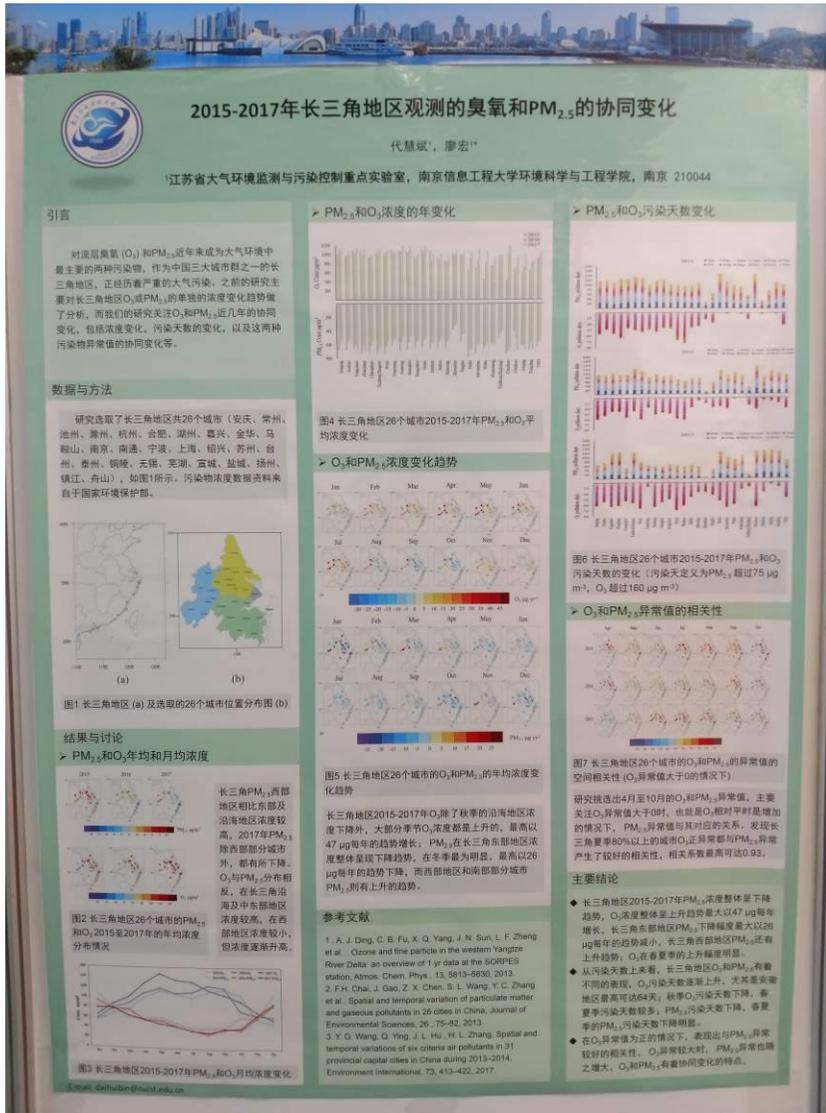


图3 2015-2017年长三角城市群空气质量指数(AQI)的天数分布。

根据中国(AQI)使用的空气质量指数, 24小时平均 PM_{10} 浓度水平可分为六个等级, 从0月到9月, PM_{10} 的浓度水平在夏季, 没有一天超过国家二级标准。污染严重的月份是12月。

从图3的时间变化来看, 2016年的空气质量明显优于2015年, 2017年空气质量又有明显改善。长三角城市群中空气质量最差的省份是江苏省, 且夏季达标率最高。长三角城市群中空气质量最差的城市是无锡市, 三年中空气质量达标率二级标准的天数占据了95%以上。

邮箱: qianjing@nuist.edu.cn



2014年夏季污染事件中气溶胶和边界层相互作用对地表臭氧浓度的影响：以保定为案例研究

杨豪 廖宏*

南京信息工程大学, 环境科学与工程学院, 江苏 南京 210044

一、引言

1. 近年来随着经济的快速发展, 在中国发达地区和特大城市区域内经历了严重的雾霾污染;
2. 一些研究使用WRF-Chem来探索气溶胶-边界层相互作用对地表PM_{2.5} (空气动力学直径为2.5 μm或更小的颗粒物) 浓度的影响, 但他们中的大多数只专注于冬季雾霾事件, 而忽略了夏季的污染事件。在夏季, 大气污染物既有气溶胶又有臭氧, 有许多研究调查了气溶胶辐射对颗粒物浓度的影响, 但很少有人研究这种相互作用对臭氧浓度的影响;
3. 在本次研究, 我们重点关注2014年7月20日至8月3日的复合污染事件, 探究气溶胶和边界层相互作用对一定地区气溶胶和臭氧浓度的影响。

二、模式设计

1. 我们使用WRF-Chem v3.7.3版本, 采用了两重嵌套, 其分辨率分别为27x27 km和9x9 km;
2. 初始和边界气象条件使用了NCEP的PBL数据; 人为排放清单来自清华大学的MIX_亚洲排放清单, 生物源排放利用MEGAN计算得到; 气相化学和气溶胶化学机理是CBMAZ-AQS/AC, 长波辐射均是RRRTMG方案, 边界层是YSU方案;
3. 敏感性实验的设置有两个: 本地实验(Base) 和没有气溶胶的辐射反馈 (NoARE)

三、模式评估

图1 观测和模拟的逐小时2米温度(T₂), 2米相对湿度(RH₂), 10米风速(W₁₀)和10米风向(WD₁₀)的时间序列图。从图中看出, 模式能够很好的抓住气象变量的变化趋势, 但是不能很好的抓住风场的变化, 高估了风速。

四、结果与分析

图2 气溶胶辐射反馈对气象场的影响, a-e分别表示向下到达地表的短波辐射 (SWDOWN), 边界层高度 (PBLH), T₂, RH, WS和WS_{Bottom}的变化图, 从上图我们可以看出, 在保定, SWDOWN, PBLH, T₂, WS_{Bottom}都是减少的, 其减少的值为: 62.7 W m⁻², 97.3 m, 0.5 °C, 0.19 m s⁻¹, 但是RH的值却是增加的为3.0%。

图3 气溶胶辐射反馈对气象场的影响, a-e分别表示向下到达地表的短波辐射 (SWDOWN), 边界层高度 (PBLH), T₂, RH, WS和WS_{Bottom}的变化图, 从上图我们可以看出, 在保定, SWDOWN, PBLH, T₂, WS_{Bottom}都是减少的, 其减少的值为: 62.7 W m⁻², 97.3 m, 0.5 °C, 0.19 m s⁻¹, 但是RH的值却是增加的为3.0%。

图4 污染物变化的空间分布图, a-d分别是CO, NO_x, PM_{2.5}和O₃的变化图。由于气溶胶辐射反馈, 地表CO和NO_x浓度分别增加约1.6和3.3 ppb (图a, b), 它们的变化是相似的, 这与PBLH的变化相对应, 如图c所示, 气溶胶反馈增加了城市地区地表PM_{2.5}浓度, 在保定, 地表PM_{2.5}浓度的增加为4.9 μg m⁻³, 而在图中, 我们可以看出O₃的浓度在保定减少了6.6 ppb, 地表辐射和温度的降低可导致较弱的化学活性, 导致地表臭氧浓度降低。除此之外, 保定NO_x浓度的增加可能会降低地表臭氧浓度, 因为NCP城市地区受VOC控制, 相反的趋势可见于北京的西北部地区, 这部分地区的NO_x是减少的, 而它的O₃浓度却是增加的。

五、结论

1. WRF-Chem能够很好的抓住气象场和污染物的变化;
2. 由于气溶胶的辐射反馈, 使得SWDOWN, PBLH, T₂, WS_{Bottom}分别减少: 62.7 W m⁻², 97.3 m, 0.5 °C, 0.19 m s⁻¹, 但是RH的值却是增加的为3.0%, 这使得大气从一个不稳定状态趋于稳定;
3. 气溶胶的辐射反馈使得地表CO, NO_x和PM_{2.5}的浓度分别增加1.6 ppb, 5.3 ppb和4.9 μg m⁻³, 使得O₃的浓度降低6.6 ppb。

中国科学院大气物理研究所东亚区域气候—环境重点实验室 Key Laboratory of Regional Climate-Environment for Temperate East Asia (RCE-TEA)

2014年春季北京市沙尘过程与霾过程的对比模拟研究

梁琳^{1,2}, 韩志伟^{1,*}, 李嘉伟¹, 李洁^{1,2}

(1中国科学院大气物理研究所东亚区域气候—环境重点实验室 北京 100029 2中国科学院大学 北京 100049)

前言

利用区域空气质量模式系统RAQMS, 对2014年春季北京市PM₁₀, PM_{2.5}及其各组分浓度的时空变化进行了模拟研究, 并结合环境监测数据、地面气象要素观测数据以及天气图, 对13-17日沙尘过程和22-28日霾过程进行对比分析。

模式模拟区域为90°E-134.5°E, 18°N-53.3°N, 模拟时间为2014年3月, 水平分辨率0.5°×0.5°, 垂直分层12层, 气象场由MMS利用NCEP再分析数据计算得到, 排放源清单基于2014年MEIC数据。

气象要素观测资料 (温度、湿度、风速) 来自中科院大气物理研究所铁塔观测站, PM_{2.5}, PM₁₀浓度数据为北京市环境保护检测中心网站提供的奥体中心城市环境监测点数据 (116.397°E, 39.982°N)。天气图由韩国气象厅提供。

结果与分析

1. 模式验证

表1 2014年春季北京市PM_{2.5}, PM₁₀小时浓度观测值与模拟值对比

平均值	相关系数	绝对偏差	均一偏差	均方根误差
模拟PM _{2.5}	0.67	-14.12	-14.60%	67.97
观测PM _{2.5}	97.69			
模拟PM ₁₀	0.62	-40.07	-27.61%	95.50
观测PM ₁₀	146.70			

通过对表1以及图1分析可以发现, 模式能够合理地反映出北京市近地面PM₁₀, PM_{2.5}浓度变化趋势, 特别是对3月17日PM₁₀峰值以及3月21日-29日PM_{2.5}演变过程, 均呈现良好的模拟效果。PM₁₀, PM_{2.5}观测值与模拟值的总体相关系数分别达到0.62、0.67, 但模拟值整体偏低。

2. 天气形势

北京市沙尘天气的发生是由于冷锋及冷锋前的蒙古气旋向东南方向移动携带大量沙尘进入北京所引起的。

霾过程时, 北京市受均压场影响, 等压线稀疏, 风速较小, 污染物不易扩散, 滞留在本地。

3. 气象要素

图3 沙尘过程及霾过程PM_{2.5}, PM₁₀与温度(a)、相对湿度(b)、风速(c)之间关系

沙尘过程时伴随相对较低的相对湿度和较高的风速; 霾过程时, 相对湿度较高, 风速较小。

4. 模式结果

图4 PM_{2.5}中沙尘过程(a), 霾过程(b)时成分图

表2 沙尘过程及霾过程PM_{2.5}中粗、细颗粒物所占比例

PM _{2.5}	Fine	Coarse	对比沙尘和霾两次过程可以发现 (图4), 霾过程时颗粒物中各组分均有所增加; 沙尘过程时, 仅沙尘粒子增加幅度最为明显。
3月13日—3月17日 沙尘过程	70.68%	29.32%	
3月22日—3月28日 霾过程	84.75%	15.25%	

图5 沙尘过程中PM_{2.5}浓度分布图(a), 霾过程中PM_{2.5}浓度分布图(b)

图5 沙尘过程时, 沙尘、BC以及一次人为排放颗粒物所占比例均高于霾过程; 霾过程时, NH₄⁺, NO_x及OM所占比例高于沙尘过程。

由图5, PM_{2.5}主要来源于外界输送, PM_{2.5}来源于京津冀。

结论

1. 模式对于PM₁₀, PM_{2.5}的浓度变化趋势均具有较好的模拟能力, 观测值与模拟值的总体相关系数分别达到0.62、0.67。
2. 沙尘天气发生时, 相对湿度较低, 风速较大; 霾天气发生时, 相对湿度较高, 风速较小。
3. 蒙古气旋伴随冷锋向东南方向移动所携带的沙尘是引起此次北京市沙尘天气的主要原因; 霾过程发生时北京市受均压场影响, 风速较小, 污染物主要来源于本地。
4. 沙尘过程与霾过程中粗粒子在PM_{2.5}中所占比例分别为29.32%、15.25%。沙尘过程时, BC、一次人为排放颗粒物及沙尘所占比例均高于霾过程; 霾过程时NH₄⁺, NO_x及OM所占比例高于沙尘过程。

利用风廓线雷达的对流边界层高度的确定

张哲^{1,2} 师宇^{1,2} 王咏薇³ 刘磊² 胡非^{1,2}

(1. 中国科学院大学, 北京100049; 2. 中国科学院大气物理研究所大气边界层物理和大气化学国家重点实验室, 北京100029; 3. 南京信息工程大学大气物理学院, 南京210044)

摘要

大气边界层高度对于天气、气候和大气污染研究是一个至关重要的参数。对边界层(CBL)顶部的夹卷过程和湿度垂直梯度增强, 导致这一层的折射率结构常数 C_n^2 变大。 C_n^2 的这种垂直分布特征经常被用来推定CBL高度 Z_c 。对于多重 C_n^2 峰值或不明确的 C_n^2 峰值, 本文改进了对 Z_c 的测定, 分别讨论了 C_n^2 最大值和 C_n^2 和垂直速度方差 σ_w^2 相结合的新方法的有效性。研究表明: (1) C_n^2 廓线具有单峰时, CBL上存在的残留层或云引起的湿度起伏变化导致 C_n^2 廓线具有双峰甚至多峰时最大后向散射强度法可能会错误估计CBL高度; (2) C_n^2 和 σ_w^2 结合的方法不仅在晴天时 C_n^2 最大值和 C_n^2 结合有较好的一致性, 而且可以将CBL造成的 C_n^2 峰值从云造成的 C_n^2 峰值中区分出来, 从而正确估计CBL高度; (3) 一般而言, 对边界层中存在有湿度的、破碎或者分数不明显的云时, C_n^2 和 σ_w^2 结合的方法都能较好地识别出CBL对应的 C_n^2 峰值。但由于边界层中的情况较为复杂, C_n^2 和 σ_w^2 结合法也会因不同的原因而错误估计CBL高度。

数据与方法

本文利用了2010年7-8月天津大风的风廓线雷达数据。对边界层(CBL)顶部的夹卷过程和湿度垂直梯度增强, 导致这一层的折射率结构常数 C_n^2 变大。 C_n^2 的这种垂直分布特征经常被用来推定CBL高度 Z_c 。在干燥、气流良好的混合层中, 热通量从地面到CBL顶部随高度线性减小, 并在CBL顶部达到最大值。热通量廓线与垂直速度的标准偏差相关^[1]。

$$\sigma_w^2 = a^2 \cdot \frac{Q}{\rho} \quad (1)$$

在良好混合的层中, 热通量随高度线性减小, 因此, 等式(1)中 σ_w^2 从亚地层的顶部线性地减小到CBL顶部。为了找到CBL高度, 这里采用 C_n^2 峰值高度与“零通量”对应的高度 Z_c (其中 σ_w^2 变为零的水平)比较, 这个零通量高度推导出自 Z_c 的垂直廓线 (见图3)。

结果与分析

图3 2010年7月22日大风 C_n^2 时间廓线图 (A) 由最大后向散射强度法得到的 C_n^2 (黑实线) 使用 C_n^2 和 σ_w^2 结合的方法得到廓线 (蓝点线)。B分别显示了A中三个不同的 C_n^2 峰值 (按字母) 和 C_n^2 峰值 (蓝点线)。其中黑实线表示 C_n^2 最大值, 蓝点线表示 C_n^2 和 σ_w^2 结合方法得到的 C_n^2 峰值。

结论与展望

(1) 当 C_n^2 廓线具有单峰时, 最大后向散射强度法能正确估计CBL高度。这种情况往往出现在晴天时 C_n^2 最大值和 C_n^2 结合有较好的一致性, 而且可以将CBL造成的 C_n^2 峰值从云造成的 C_n^2 峰值中区分出来, 从而正确估计CBL高度。

(2) 大部分情况下, 当对边界层中存在有湿度的、破碎或者分数不明显的云时, C_n^2 和 σ_w^2 结合的方法都能较好地识别出CBL对应的 C_n^2 峰值。但由于边界层中的情况较为复杂, C_n^2 和 σ_w^2 结合法也会因不同的原因而错误估计CBL高度。

(3) 将来的进一步的工作可能是寻求更好的方法去验证更多的数据从而验证其结果。热通量廓线法是一种较好的方法, 但需要更多的仪器和相应的算法来显示第一层的特征, 而热通量廓线法(CBL高度) 的验证, 目前主要依靠对边界层物理和大气化学的研究方法, 将来的工作由数据驱动的方法进行。

2013-2017年天津市大气环境容量与大气颗粒物质量浓度的特征分析

唐颖潇¹, 韩素芹², 蔡子颖¹, 杨旭¹

1. 天津市环境气象中心, 天津; 2. 天津市气象科学研究所, 天津

介绍

大气颗粒物是大气中存在的各种固态和液态颗粒物的总称。按照空气动力学直径大小, 可将大气颗粒物分为总悬浮颗粒物(TSP)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})。PM_{2.5}的发现, 使PM_{2.5}为代表的细颗粒物成为城市空气污染治理的重点之一。对于实际大气其他颗粒物的影响, 因此, 需要一个综合考虑各要素的气象因素来进一步分析对PM_{2.5}和PM₁₀的影响。

大气环境容量是在给定的区域范围内, 达到环境空气质量标准而允许排放的污染物总量, 这个容量取决于该区域大气污染物的自净能力。大气环境容量考虑了大气的水相和干相沉积物的能力大小。

因此, 研究大气环境容量与PM_{2.5}、PM₁₀之间的关系, 有助于提高对区域大气自然净化能力的认识, 通过大气环境容量更好地治理大气污染, 改善空气质量。

方法

据Hanna et al (1982)的研究结果可知, 在长时间平均的稳态模型中, 考虑到干、湿沉降及化学变化后, 箱中平均浓度可用下式表示:

$$C = \frac{Q_0 + \sum_{i=1}^n Q_i}{V \cdot (\sigma_{de} + \sigma_{de} + \sigma_{ch})} \quad (1)$$

式中: 为箱内大气污染物的平均浓度; Q_0 为污染物源项的排放强度; V 为箱容积; σ_{de} 为干沉降速度; σ_{de} 为湿沉降速度; σ_{ch} 为化学反应速率; Q_i 为污染物源项的排放强度; Q_i 为污染物源项的排放强度; Q_i 为污染物源项的排放强度。

由上述关系可得: $Q_0 = C \cdot V \cdot (\sigma_{de} + \sigma_{de} + \sigma_{ch})$

在控制区域T时间内, 整个箱内允许排放的污染物总量应为:

$$Q = C \cdot V \cdot T \quad (2)$$

若T为一年, 考虑到式(2)和(3), 可得:

$$Q = 1.35 \times 10^8 \cdot C \cdot \frac{V}{\sigma_{de} + \sigma_{de} + \sigma_{ch}} \quad (4)$$

另外, 也可以由Q的表达式可以推导出:

$$Q = 4C \cdot V \cdot T \quad (5)$$

成果

天津市大气环境容量、垂直层度和风速的日变化

天津市大气环境容量逐年变化 (左) 和季节变化 (右)

结论

本文基于经验公式研究天津2013-2017年大气环境容量, 以及PM_{2.5}和PM₁₀质量浓度的特征分析。分析结果发现, 天津市大气环境容量与PM_{2.5}质量浓度呈负相关, 且相关性较强。从空间分布上来看, 天津市大气环境容量在中心城区和滨海新区, 尤其是滨海新区, 大气环境容量与PM_{2.5}质量浓度的相关性更强。从时间上来看, 天津市大气环境容量在冬季和春季达到最大值, 夏季和秋季达到最小值。天津市大气环境容量与PM_{2.5}质量浓度的相关性在冬季和春季最强, 夏季和秋季最弱。

第24届中国大气环境科学与技术大会

2018年3月两会期间北京重污染过程边界层气象的演变分析

Meteorological Evolution of Boundary Layer during Heavy Pollution in Beijing during the NPC & CPPCC in March 2018

赵舒希¹, 陈义珍^{1,2}, 杨欣¹, 胡京南^{1,2}, 柴发合^{1,2}, 易鹏¹, 毋振海^{1,2}

1. 中国环境科学研究院, 北京 100012 2. 江苏省大气环境与装备技术协同创新中心, 江苏南京 210044

摘要: 为了研究北京冬季重污染过程的污染特征及成因, 采用边界层风场、温/湿场和气溶胶垂直探测等雷达综合观测手段, 对2018年3月北京两会期间的一次典型重污染过程, 从边界层气象要素演变进行了综合研究。结果表明: 严重污染过程历时7 d, 轻度以上污染达118 h(占69.8%), 严重污染时段16 h(占9.5%), $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 最高达333.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。污染过程与边界层气象要素的演变密切相关。从气溶胶的垂直空间演变来看, 重污染天气的形成, 除受本地源排放积累的影响外, 还存在北京南部和东部的长距离传输; 贴地或上部逆温的稳定温度层结, 基本上对应地面 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 的累积过程, 其中严重污染时段, 逆温维持达68 h, 厚度为500~1100 m, 最大强度0.6 $^{\circ}\text{C}/(100\text{ m})$; 大气边界层高度偏低(累积过程白天在1000 m以下, 夜间只有300~500 m), 导致污染物持续积累; 整个过程中, 高湿时段引起细颗粒物吸湿增长和转化, 加重污染; 污染累积过程近地层持续小风; 西南、东或东南方向大风层(10 m/s左右)向低空下探, 有利于污染的缓解; 受强西北风或北风作用, 通常会使污染得以清除。

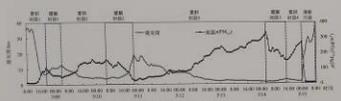


图1 地面 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 与能见度随时间变化

重污染过程从2018年3月9日开始至3月15日结束, 历时7 d。图1为地面观测的 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 和能见度随时间的变化。可以看出, 在9日08:00—15日08:00的168 h中, 空气质量从“优”($\rho(\text{PM}_{2.5})$ 最低为12.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)至污染逐步加重直至清除, 最高 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 达到333.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 能见度只有1.2 km。整个污染过程呈累积趋势, 且伴随有3个历时9~16 h的污染缓解时段, 10日23:00—15日03:00的累积过程历时最长, 为76 h。

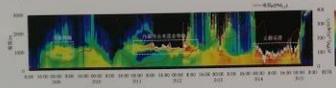


图2 大气边界层 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 的垂直时空演变

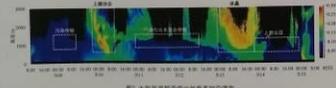


图3 大气湿度随高度的垂直时空演变

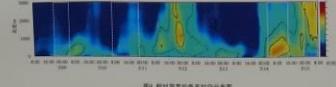


图4 风速随高度的垂直时空演变

整个过程有上部的污染传输和下部的污染积累。大气高湿状态, 能使细颗粒物不断吸湿增大, 并可引发二次颗粒物的形成, 是雾霾形成和维持的因素之一; 观测期间重污染的累积过程, 空气湿度明显要高。

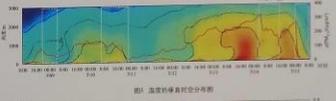


图5 逆温层高度、厚度、强度随时间变化

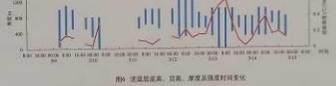


图6 地面温度、湿度、湿度随时间变化

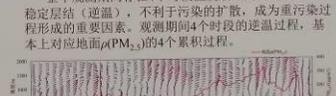


图7 500-2000m层颗粒物浓度的变化

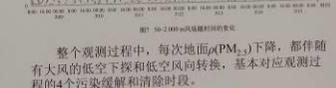


图8 10-500m层风速随时间的变化

整个观测过程中, 每次地面 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 下降, 都伴随有大风的低空下探和低空风向转换, 基本对应观测过程的4个污染缓解和清除时段。

结论
a) 京津冀大气污染防治综合方案实施后, 北京2017年秋冬季“严重”污染时段减少了15.8%; 2018年两会期间发生的重污染过程与边界层气象要素的演变有密切关系, 边界层风、温、湿等因素及垂直结构的单独或综合作用, 均会影响污染的积累、减缓和清除。
b) 从气溶胶的垂直时空演变来看, 重污染的形成, 除本地源排放积累的影响外, 存在北京南部和东部的长距离传输; 贴地或上部逆温的稳定温度层结, 基本上对应地面 $\rho(\text{PM}_{2.5})$ 的累积过程; 整个过程中, 高湿时段引起细颗粒物吸湿增长和转化, 加重污染。
c) 污染累积过程近地层持续小风; 西南、东或东南风方向大风层(10 m/s左右)向低空下探, 有利于污染的缓解; 受强西北风或北风作用, 通常会使污染得以清除。

ACP-13-05



2018年3月全国空气污染气象条件诊断分析

钟方雷, 吴刚斌, 陈祥峰, 肖林瑞
(中科三清科技有限公司 北京 100000)

摘要: 气象条件直接和间接地影响大气污染排放、传输和累积过程, 是导致大气污染的主要外因。利用中国环境质量管理实时监测数据、中国地面气象站逐小时观测资料及NCEP/NCAR FNL全球再分析资料, 本文开发了一套自动业务运行的气象条件分析诊断工具(v1.0), 该工具旨在评估不同时期气象条件/趋势的差别, 识别造成污染差异的主要气象因素, 为分析其对大气污染的影响提供技术支持。

关键词: 2018年3月, 2017年3月, 2018年3月

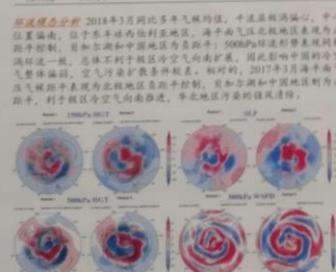
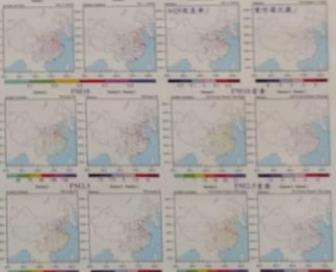
中华人民共和国生态环境部公布的《2018年3月74城市空气质量状况报告》: 2018年3月份全国338个地级及以上城市平均空气质量优良天数比例为81.4%, 与去年同期相比, 优良天数比例下降3.7个百分点, 重度以上污染天数比例上升0.6个百分点。京津冀地区颗粒物浓度较往年上升明显, 珠三角和长三角地区颗粒物浓度同比下降; 各重点区域臭氧污染有所缓解, 特别是京津冀和珠三角地区臭氧污染呈加重; NO₂和SO₂浓度同比下降; 京津冀和长三角地区CO浓度同比上升, 珠三角同比下降显著。为此, 本文基于新开发的气象条件分析诊断工具(v1.0), 对比分析了2018年和2017年3月中国地区空气质量状况和气象条件, 并快速识别出了2018年3月全国各地空气质量差异的主要气象因素: 冷空气活动减少, 北方气流活动增多, 华南副热带高压偏北以及强度大范围减弱。

城市/区域	优良天数	PM2.5	PM10	O ₃	NO ₂	SO ₂	CO
珠三角	-3.7%	2.1%	5.9%	16.5%	-5.7%	-27.3%	-7.1%
长三角	-5.6%	1.9%	2.4%	17.5%	-4.5%	-23.0%	-
京津冀	-15.8%	27.0%	21.5%	22.1%	-5.8%	-13.7%	10.5%
长三角	-4.5%	-4.0%	-7.8%	7.8%	-2.3%	-23.0%	9.1%
珠三角	-5.8%	-10.7%	-12.9%	39.1%	-16.7%	-	-23.0%

快速识别分析: 结合空气质量分析, 2018年3月北方冷空气的增多, 直接造成了华南区和下游地区颗粒物浓度同比上升, PM10显著增加, 北方AQI优良天数减少和重污染天数增加的主要原因; 此外, 冷空气扩散较往年偏弱, 太行地区污染过程不易被强风清除, 珠三角地区逆温天数增加, 使得该地区PM2.5污染较往年加重。

快速识别分析: 2018年3月同2017年, 冷空气活动偏弱, 中东部偏暖, 中心位置偏南, 位于华南和西北位置, 华南气流北流地区表现最为异常控制, 副热带高压和中国地区为异常; 5000hPa流型表现较往年偏北, 总体不利于冷空气向南扩散, 因此影响中国的冷空气整体偏弱, 空气污染扩散条件较差。相对的, 2017年3月华南气流北流表现较为异常控制, 副热带高压和中国地区为异常控制, 有利于冷空气向南扩散, 华北地区污染清除较快。

天气形势分析: 2018年3月同2017年, 环流形势异常明显, 东亚槽线较为偏南, 中国区域西风环流较为平直, 使得我国冷空气活动较往年偏少且路径偏东。相反, 北方气流活动较为频繁, 大风频率有所增加, 加上华南地区降水偏少, 空气湿度偏低且气温偏高, 非常不利于春季沙尘天气的扩散。

2018年3月同2017年, 冷空气活动的减弱, 偏南风流增强, 全国大部分地区气温增幅明显, 造成全国大部分地区空气质量明显加剧, 特别是珠三角地区, 首要占比明显增加; 相反, 华南区汛期降水频率呈北流, 华南沿海地区个别城市降水增多和偏南风流增强使得空气质量有所降低, 长三角中南部地区颗粒物浓度下降明显。

钟方雷 | 中科三清科技有限公司研发中心
地址: 上海中清三浦路150号-二层101002室
电话: 1796-0170-8624
邮箱: zhangfang@3clear.com, zhangfang@jzqinfocloud.com

臭氧污染与EKMA曲线

肖林涛, 陈映盛, 吴剑斌
(中科三清科技有限公司 北京 100000)

山东·青岛 NO. 24

摘要 近年来,我国夏季臭氧污染形势严峻,高浓度臭氧会直接危害人体健康,臭氧管控迫在眉睫。作为二次生成物,臭氧是由城区排放的高浓度氮氧化物(NOx)与挥发性有机物(VOCs),在高温和强光条件下,发生光化学反应生成的。若要治理臭氧污染,须得控制氮氧化物和挥发性有机物排放。臭氧生成率与其前体物浓度呈现复杂的非线性关系,分析特定时段内目标控制区臭氧生成与前体物之间关系,对精准、有效地控制臭氧浓度至关重要。美国环保局(Environmental Protection Agency, EPA)提出的EKMA(Empirical Kinetic Modeling Approach)曲线是一种诊断臭氧与其前体物关系的常用方法。EKMA曲线通过反映城市臭氧最大浓度对NOx和VOCs的敏感性,到达目标城市臭氧与前体物关系进行合理估计的目标。绘制EKMA曲线需进行敏感性试验,绘制一张EKMA曲线往往需要几百组以上的模拟数据,由于计算资源限制,敏感性试验常基于物理过程相对简单的箱模型进行。以往EKMA曲线多采用OZIPR(Ozone Isopleth Plotting program for Research purposes)箱模型绘制;但OZIPR化学机制较为简单,为了适应当前城市复杂的VOCs组分,有必要基于具有更为完备化学机制的箱模型设置绘制EKMA曲线的敏感性试验。因而在此选用NCAR MM(Master Mechanism)模型作为基础,探讨EKMA曲线绘制的新方法。

NCAR MM 模型 NCAR MM采用箱模型求解器显示地求解一个详细气相化学机制,包括约5000个化学反应和近2000个物种。NCAR MM可限制部分污染物浓度、控制排放、温度、稀释和边界层高度等参数,这些参数的取值均可随时间变化。同时,NCAR MM采用TUV(Tropospheric Ultra Violet model)模型计算光解速率,NCAR MM的主要优势是化学机制较为完善,计算时间相对于拉格朗日模式少很多。NCAR MM使用Fortran编写,并采用一边编译一边运行的方式,进行大量敏感性试验,需要重构运行框架。

敏感性试验 由于受到光照影响,臭氧日循环明显,EKMA模拟时段以自然天为分割进行模拟。通过纳入关注时段的气象数据和观测污染数据构建基准污染情景,再采用等比例法对基准情景进行扰动,获得大量的控制污染情景,并将每一情景数据作为输入条件,驱动NCAR MM模式模拟,从而得到各情景对应的臭氧浓度变化,并提取NCAR MM模式的最大值,绘制EKMA曲线。

应用案例 北京市2018年10月13日至2018年10月14日观测到的臭氧浓度表现为先微弱上升,然后急剧下降;与此对应的是,北京市观测到的NO_x在14日相较于13日并未有太大的波动,而VOCs有些许下降,这表明14日的光化学反应更强,使得14日的臭氧浓度增加。

结论 特定时段内某城市臭氧最大浓度的影响因素很多,如NOx和VOCs的初始浓度、NOx和VOCs在该时段的排放特征、其他污染物的浓度变化特征、气象条件、稀释过程、卷积过程、传输、干湿沉降等。基于控制变量法,假定其他因子不变的情况下,改变某城市一段时间内的NOx和VOCs浓度变化特征或排放变化特征,从而进行敏感性试验,即可获得EKMA曲线。因而EKMA曲线的绘制首先需要制备试验数据,输入数据包括气象数据和化学组分两类,每类输入条件均可通过不同的数据源获得;其中气象条件可通过观测、GFS、和WRF模拟得到,变量包括水汽、边界层高度、总云量、2米气温。同时,VOCs和NOx浓度数据可由观测和空气质量模式模拟得到,也可通过提取排放清单得到。值得注意的是,接入模式数据,可对EKMA曲线进行预报。

图1 EKMA曲线绘制流程图

图2 2018年10月13日至2018年10月14日北京市臭氧浓度及其反演模拟结果

图3 2018年10月13日至2018年10月14日北京市VOCs浓度及其反演模拟结果

图4 基于NCAR MM模型构建EKMA曲线的方法

江苏臭氧污染特征及其与气象因子的关系

严文莲^{1,2}, 刘瑞阳^{1,2}, 康志明¹, 孙燕²
(1. 江苏省气象台, 南京, 210008;
2. 中国气象局交通气象重点开放实验室, 南京, 210008)

目的 江苏位于长三角地区,人口密集,污染物排放强度较高,臭氧污染较严重。本文分析江苏近地面层臭氧浓度的分布和污染特征以及臭氧浓度与气象要素的关系,为江苏省臭氧污染的预报预警提供诊断参考。

资料及方法 数据来源于环保部环境监测总站江苏70个国控点2013年至2017年监测数据及同期气象数据;各指标的含义、计算方法和评价方法参照《环境空气质量标准》和《环境空气质量(AQI)技术规范》;研究气象因子对臭氧影响时,均考虑日间07-18时无降水情况。

结果1—江苏臭氧的污染特征

结果2—臭氧污染与气象要素关系

图1 江苏小时臭氧年均浓度分布

图2 江苏2013-2017年平均臭氧浓度月变化(a)和日变化(b)

图3 2013-2017年臭氧口超标分布对比

图4 2013-2017年AQI不达标比率以及PM_{2.5}、O₃和PM₁₀对AQI不达标率的贡献

图5 小时臭氧超标的月变化(a)和日变化(b)

图6 不同温度(a)和湿度(b)区间臭氧浓度和超标率变化

图7 不同风向风速下对应的浓度均值

表1 超标下13城市主导风向

南京: E-SE; 扬州: E-SE;
苏州: W, ESE-SE; 盐城: S-SE;
无锡: W; 常州: NE-E, SE-SSE; 南通: SE, W-N;
镇江: ESE-W; 泰州: SE;
嘉兴: ESE-S; 连云港: ESE-E, SSE-W;
南通: ESE-SSE

• 江苏臭氧浓度和超标率逐年增长,其空间分布特征由东部沿海城市大于西部内陆城市逐渐转为东西部城市差异不明显,南部城市超标率总体高于北部;4-9月臭氧浓度处于较高水平,夏季超标占一半以上;日臭氧呈“单峰山谷”型,15时前后超标率最大;O₃呈较O₂峰值推后3-4小时;O₃对空气质量不达标率的贡献率逐年上升趋势;臭氧污染浓度与颗粒物和前体物负相关,且存在“周末效应”。江苏地区臭氧浓度总体与气温正相关,相对湿度负相关,气温高于25℃,相对湿度30-50%区间、风速低于4m/s以下易出现高浓度臭氧,苏南城市主要在东南风向对应较高的值,而苏北城市多在西南风向对应较高臭氧浓度值。

2013-2017年北京市臭氧污染特征及与气象要素的关系

张晴^{1,2}, 安兴翠², 范广洲¹, 孙艳³, 王超², 任文群⁴, 李国吉¹
¹成都信息工程大学, 成都, 610225; ²中国气象科学研究院大气成分研究所, 北京 100081; ³中国气象局北京城市气象研究所, 北京 100089; ⁴中国人民解放军78127部队, 北京 610000

摘要: 利用2013-2017年北京市地面常规气象观测资料、太阳辐射资料以及北京市环保局22个监测站点的O₃浓度数据, 分析了北京市近五年的臭氧污染特征, 探讨了臭氧浓度与气象要素之间的关系。研究表明: 2013-2017年北京市O₃浓度呈逐年增加趋势, 郊区浓度整体高于城区, 存在远距离输送, 污染过程逐年增多, 持续时间变长, 光化学污染增强; O₃浓度夏季最高, 春季次之, 冬季最低, 在5-8月13:00-18:00臭氧污染最严重; O₃浓度日变化和月变化都呈单峰型, NO_x浓度日变化呈双峰型, 周末效应显著, O₃与NO_x浓度呈显著负相关; 臭氧浓度与太阳辐射、温度和日照时间呈正相关, 太阳辐射日变化与滞后3小时的O₃-1h浓度日变化相关性最好; 高温、高风速不利于臭氧浓度增加, 相对湿度在60-65%, 平均风速在2.0-2.5m/s最有利于臭氧生成。

关键词: 本文O₃浓度观测资料来自2013-2017年北京市环保局, 城区、郊区各挑选11个监测站点进行平均, 郊区站点包括昌平镇、定陵对照点、房山良乡、怀柔镇、门头沟、密云镇、平谷镇、顺义、通州、延庆及大兴; 城区包括东四、天坛、海淀万柳、香山、奥体中心、官园、万寿西宫、石景山古城、丰台云岗、农展馆及永定门交通点。数据内容包括O₃-1h和O₃-8h浓度、NO_x浓度; 气象观测数据来自北京市气象局2013-2017年地面常规气象观测资料(日平均温度、日相对湿度、日均风速、日照时间)和太阳辐射资料。

2013-2017年臭氧污染特征

Figure 1 shows two bar charts comparing O₃-1h and O₃-8h concentrations across different districts and years (2013-2017). The O₃-8h concentrations are generally higher than O₃-1h concentrations.

2013-2017年臭氧污染持续天数

Year	3天及以上		5天及以上		7天及以上		10天及以上	
	郊区	市区	郊区	市区	郊区	市区	郊区	市区
2013	7	7	1	1	0	0	0	0
2014	14	12	2	3	2	2	0	0
2015	10	10	3	4	2	3	1	2
2016	11	9	4	4	2	2	1	1
2017	8	7	4	4	3	3	0	0

E-mail: 1003531289@qq.com

2013-2017年均臭氧浓度与太阳辐射关系

Figure 2 consists of four sub-plots (a, b, c, d) showing the relationship between solar radiation and O₃-8h concentration. (a) shows monthly variation, (b) shows the correlation coefficient, (c) shows daily variation, and (d) shows the correlation coefficient with a 3-hour lag.

2013-2017年均臭氧浓度与气象要素关系

Figure 3 shows the relationship between O₃-8h concentration and meteorological factors. (a) shows monthly variation of temperature, (b) shows monthly variation of relative humidity, (c) shows monthly variation of wind speed, and (d) shows monthly variation of sunshine duration.

OCEAN UNIVERSITY OF CHINA

香港地区三次雾过程中单颗粒混合状态及其化学特征分析

张艳靖¹, 周杨^{1,2}, 李磊³, 李梅³, 周振³, 郝建珍^{2,4}
¹中国海洋大学海洋与大气学院, 山东青岛 266100; ²香港科技大学环境学部, 香港;
³暨南大学质谱仪器与大气环境研究所, 广东广州 510632; ⁴香港科技大学化学系, 香港)

引言

云雾是大气污染物进行物理化学反应的重要载体, 不仅能够改变颗粒物的粒径分布, 同时还会对其化学组成和性质产生影响。本文利用单颗粒气溶胶质谱仪 (SPAMS, Hexin Analytical Instrument Co., Ltd., China) 对香港地区2013年2月4日-2月7日发生的三次雾过程中的单颗粒信息进行了分析。PM_{2.5}中水溶性离子浓度和元素碳、有机碳 (EC+IOC) 的浓度分别由MARGA (Metrohm Applikon B.V., the Netherlands) 和Sunset OC/EC分析仪 (OR, USA) 进行同步采集分析, 以研究雾过程中气溶胶颗粒物的混合状态及颗粒物的化学特征, 探究大气气溶胶与云雾间的相互作用。

方法与讨论

本研究根据颗粒物的质谱图特征, 通过Art-2a分类方法将颗粒物分为9种主要类型 (K_{rich}, Sea Salt, Dust, Fireworks, Heavy Metal, Ship Emission, K_{rich}_BCOC, BC_{rich} and OCBC)。

表1 主要单颗粒类型的浓度及其所占比例

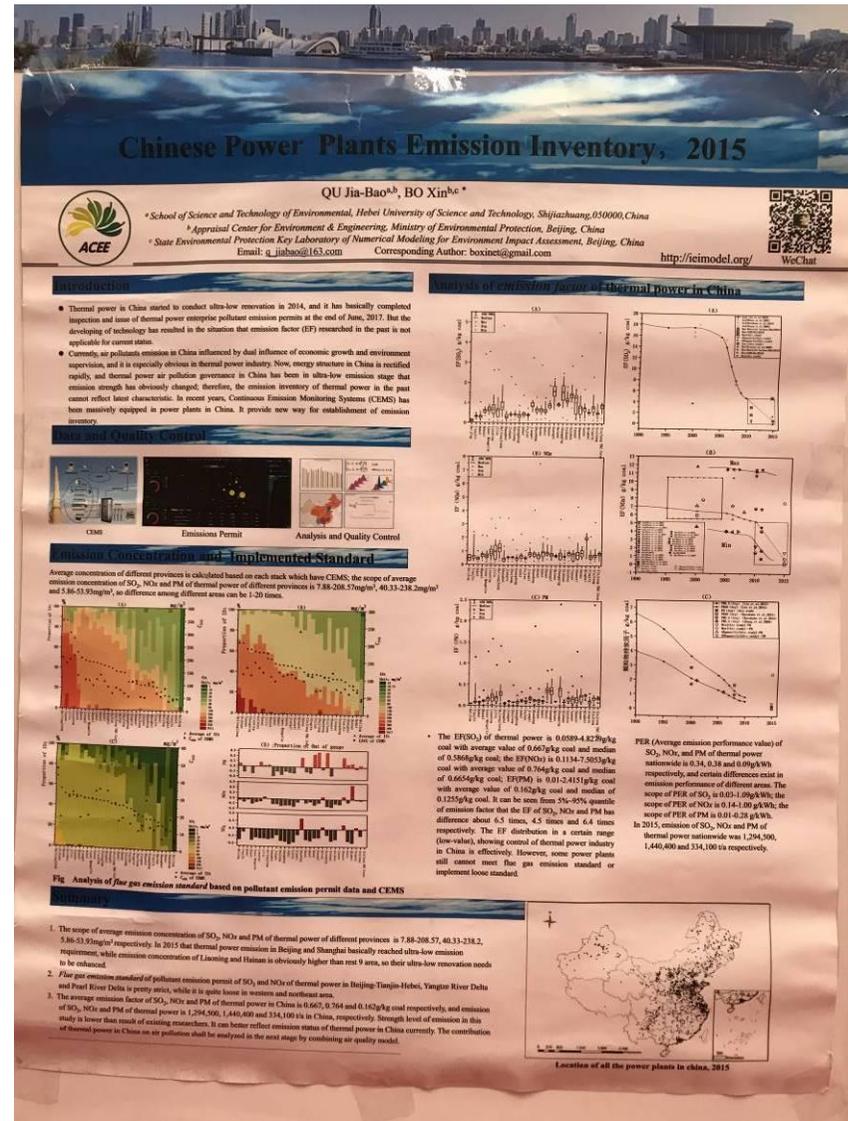
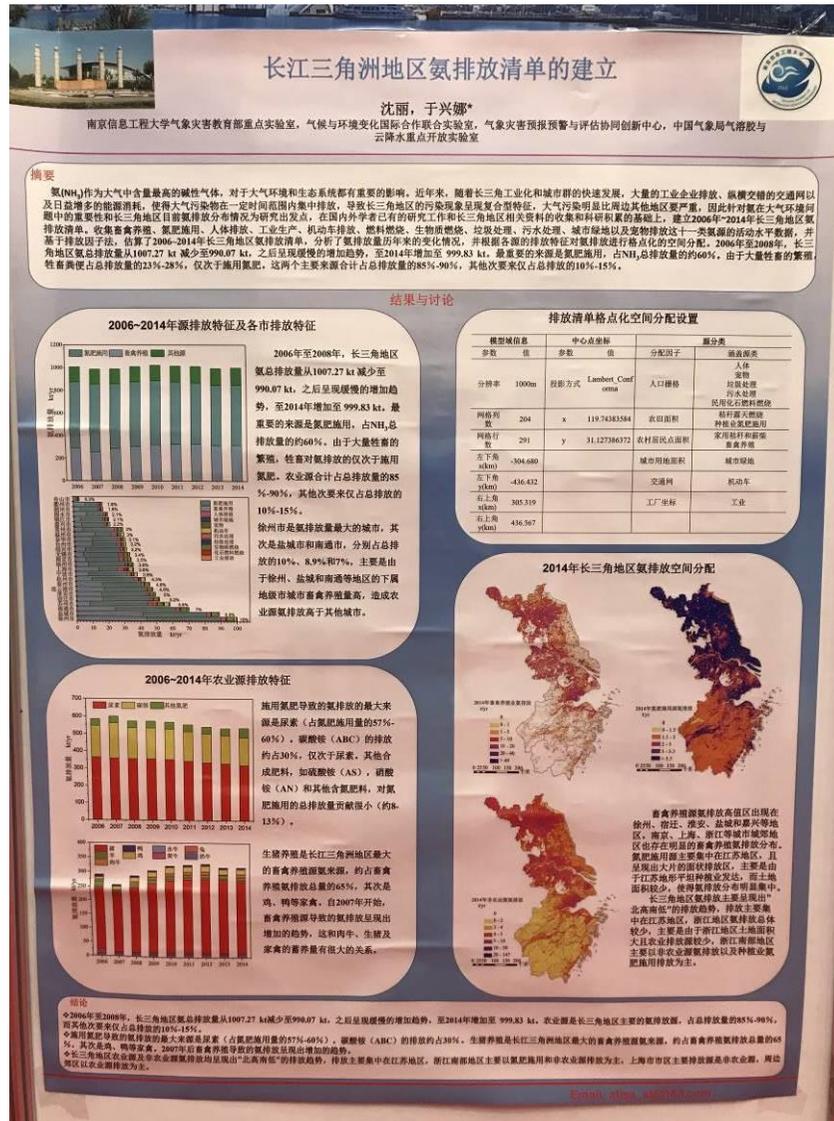
Particle Groups	Particle Number	Number Fraction
K _{rich}	1993	6.6%
SeaSalt	12308	35.28%
Dust	966	2.2%
Fireworks	566	0.2%
HeavyMetal	716	0.2%
ShipEmission	2224	0.7%
K _{rich} _BCOC	2077	26.8%
BC _{rich}	2320	17.1%
OCBC	400	0.9%
Undefined	368	4.2%
Sum	30232	

结论

整个雾过程中含量最丰富的为含BC颗粒 (K_{rich}_BCOC 25.84% 和 BC_{rich} 27.14%), 共占总颗粒的约52.98%, 且均与二次无机盐 (硫酸盐和/或硝酸盐) 内混, 这可能是受局地源汽车尾气排放影响, 或部分颗粒物同背景大气中的含K丰富的生物质燃烧颗粒物相混合。

整个雾期间含BC颗粒所占比例最大, 并同硫酸盐混合较多, 表明与无机盐的内混增强了其作为凝结核的作用, 对雾的形成具有不可忽视的作用。Fog1及Local阶段K_{rich}颗粒多与硝酸盐内混, 表明香港地区硝酸盐可能主要受本地人为生物质燃烧排放所影响。Fog3过程中有机物质 (OM) 的浓度先升后降, 表明雾初期可能会促进有机物质的生成, 但随着受到溯汇机制相互竞争的影响, 其增长逐渐受到抑制, 云雾对颗粒物清除作用更为显著。

致谢: 感谢香港环保署提供的MARGA数据以及PM_{2.5}的实时数据集。





中国科学院生态环境研究中心
Research Center for Eco-Environmental Sciences,
Chinese Academy of Sciences

共燃技术对颗粒物和VOC减排效果的评估

李旭冉, 张成龙, 宋敏

(中国科学院生态环境研究中心 北京 100085)

研究背景

我国近几十年由于经济的高速发展, 化石燃料消耗量显著增加, 导致大气污染问题日益突出。以煤炭为能源的中小企业及煤炭散烧用户, 由于煤炭燃烧效率低下且无任何末端治理措施, 尽管其能源消耗量占我国总能源消耗量的比例不大, 但大气污染物的排放份额可占很大比例, 例如: 据华北环境保护督查中心报告, 2013年京津冀农村散烧煤用量4200万吨, 占同地区总耗煤量的11%, 其烟尘的排放量却占到同期烟尘总排放量的23.2%。如果把以煤炭为能源的中小企业考虑在内, 烟排放比重将会更高。

目前我国居民最常用的炉具都属于自然通风条件下的传统正烧炉, 当新煤加到高温燃烧层上, 大部分挥发分(包含挥发性有机物、CO、多环芳烃及游离炭粒子)来不及完全燃烧, 直接从烟囱排放到大气中, 不仅造成能量的损耗, 还污染环境甚至危及居民生命。徐州众凯公司研制一种共燃煤炉, 该煤炉可将煤炭加热于罐产生的挥发组分进一步经过炉膛进行燃烧, 实现了煤炭在点火、燃烧与封火等全部燃烧过程无烟无味的效果。

实验设计

利用研发的居民燃煤煤烧大气污染物排放检测系统, 分别以新型共燃煤炉和传统正烧煤炉为评估对象, 选用居民最为常用的煤和烟煤为燃料, 开展燃烧及封火过程中颗粒物和VOCs的检测。



VOCs的测定: 烟气一次稀释后, 通过气泵恒流抽气注入特氟龙气袋中, 待一个过程结束后, 将气袋中的样品充入预先抽真空的玻璃瓶中, 每个气袋抽取两个玻璃瓶样品; 同时在环境空气中抽取一个空白玻璃瓶样品。样品采用课题组自主研发的VOCs分析仪(超低温气相色谱仪GC-FID)进行测定。该分析仪可有效分离和检测57种从C2到C12的非甲烷烃类, 100毫升富集进样的检测限低至10 ppt。

颗粒物浓度的测定: 烟气通过二次稀释后, 在样品采集系统中抽取烟气流样品, 利用在线激光颗粒物传感器分析仪(南京信息工程大学研制)完成PM2.5和PM1.0浓度的测试, 时间分辨率为每分钟。

结果与讨论



采用层燃技术的传统炉: 气流均穿过整个燃料区域, 不可避免的形成还原层, 造成严重CO排放; 挥发分无法得到充分燃烧, 产生滚滚浓烟。

采用共燃技术的改进炉: 气流只穿过燃料区域底部, 使得氧化层始终处于供氧充足状态, 可有效避免还原层的形成, 显著降低CO的排放; 在烟囱抽力的驱动下, 挥发分在氧化层与赤碳形成稳定共燃, 从而降低挥发分的排放; 通过合理设置氧化层结构和尺寸, 可实现居民燃煤全过程清洁燃烧。

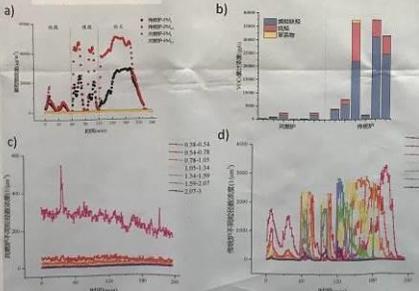


图1a, c, d) 分别表征使用两种炉具时颗粒物浓度以及粒径分布。传统煤炉在燃烧烟煤时, 在快烧、慢烧以及封火等全燃烧过程中均存在高浓度的颗粒物排放, 每次加煤和封火均出现颗粒物排放峰值, PM2.5最高可达5125.7g/m³。各粒径段浓度均明显高于共燃炉的相应值。共燃煤炉相对传统煤炉燃烧烟煤可实现颗粒物极大减排, 平均减排率在96%以上。

图1b) 为两种炉具排放的VOC累计浓度值。共燃炉燃烧烟煤时烷烃和苯系物比例显著降低。传统煤炉在燃烧烟煤全过程中存在CO和VOCs的高排放, 共燃煤炉通过提高燃烧效率实现CO和VOCs分别直接减排93%和94%以上。

本工作得到国家自然科学基金项目(41273002)、国家重点研发计划项目(No. 91404221, 41273005, 41572121, 21770115)资助, 特此致谢。



中国气象科学研究院

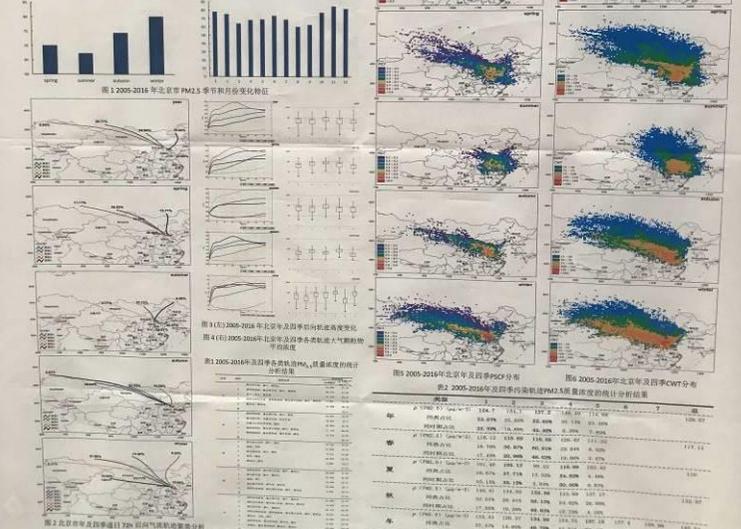
北京地区大气颗粒物输送路径及潜在源分析

李颜君¹ 安兴琴² 范广洲¹

(1. 成都信息工程大学大气科学学院, 成都 610225; 2. 中国气象科学研究院大气成分研究所, 北京 100081)

摘要: 本文利用TrajStat软件和全球资料同化系统数据, 计算了2005-2016年北京市逐日72h气流后向轨迹, 采用聚类分析方法, 结合北京同期PM2.5逐日质量浓度数据, 分析北京市年及四季后向气流轨迹特征及其对北京市颗粒物浓度的影响, 运用潜在源贡献因子分析法(PSCF)和浓度权重轨迹分析法(CWT), 探讨研究时期内不同季节影响北京市颗粒物质量浓度的潜在源区以及不同源区对北京颗粒物质量浓度的贡献。结果表明, 就全年而言, 西北输送气流占总轨迹的比例最高, 达59.97%, 且其输送距离最远、输送高度最高、移速最快。输送高度最低、距离最短、移速最慢的东南气流占比次之, 为27.64%, 东北气流占比最低为12.40%, 其移速和输送距离介于前两者之间。主要污染源来自山东、河北, 其次为来自俄罗斯、蒙古国和内蒙古荒漠戈壁地区的西北气流。PSCF和CWT分析发现, 蒙中、晋中、冀西南、豫北及鲁西是影响北京PM2.5的主要潜在区域。而不同季节、不同输送路径对北京PM2.5污染影响的差异显著, 春季主要受来自蒙古交界区域的短距离输送气流影响, 潜在源区位于冀南、鲁西、豫东和皖西北地区, 夏季污染轨迹来自晋、晋地区, 潜在源区为豫东北、皖北和苏北地区; 秋季主要受来自冀南地区的短距离气流影响, 潜在源区为晋北、冀南、豫北和鲁西地区, 冬季主要受来自蒙古国中西部和蒙中地区的远距离输送气流影响, 潜在源区主要在冀南、鲁西、豫北、晋和蒙西地区。

数据: 观测数据来自2005-2016年北京市气象局城区观测站(116.28° E, 39.98° N)的PM2.5观测浓度, 后向轨迹模式使用的天气资料为NCEP/NCAR National Center for Environmental Prediction, 美国国家环境预报中心2005-2016年全球资料同化系统(GDAS)气象数据, 该数据时间分辨率为6h, 分辨率为0.01、0.6、2.0、3.0、6.0、12.0和18.0 UTC, 分辨率: 水平分辨率为0.5° × 0.5°, 垂直方向为25层。气象要素包括温度、气压、相对湿度、水平和垂直风速等, 可直接从网站下载。



结论: 2005-2016年北京市年平均PM2.5质量浓度为71.6µg/m³, 相较于国家二级标准值35 µg/m³高出1.05倍, 冬季PM2.5质量浓度最高, 秋季次之, 春季再次, 夏季浓度最低。2005-2016年北京后向气流轨迹聚类分析结果表明, 输送高度最高且移速最快的长距离西北气流占总轨迹的比例最高, 达59.97%, 输送高度最低、距离最短、移速最慢的东南气流占比次之, 为27.64%, 东北气流占比最低为12.40%, 其移速和输送距离介于前两者之间。在污染输送途中, 主要污染物浓度范围高的轨迹都来自于邻近省市人口密集的区域, 其次为来自俄罗斯、蒙古国和内蒙古荒漠戈壁地区。PSCF和CWT分析发现, 内蒙古中部、山西中部、河北西南部、河南北部及山东西部是影响北京PM2.5的主要潜在区域。

Email: 412970738@qq.com

Fireworks display control on air quality and health effects in Chinese Spring Festival from 2013 to 2017 in a megacity, China

Lan Yao¹, Dongfang Wang², Qingyan Fu², Liping Qiao³, Hongli Wang³, Li Li³, Wenwen Sun¹, Qing Li¹, Aiyong Xiang¹, Jianmin Chen^{1*}
¹ Department of Environmental Science & Engineering, Institute of Atmospheric Sciences, Fudan University, Shanghai 200433, China
² Shanghai Environmental Monitoring Center, Shanghai 200235, China
³ Shanghai Academy of Environmental Sciences, Shanghai 200233, China
⁴ Yellow River Shandong Bureau, Jinan 250000, China

Abstract: To investigate air quality trend before and after FD control and quantify its efficiency, gaseous pollutants, $PM_{2.5}$ and its chemical components of high-time resolution (1 h) were synchronously measured at both an urban site and a suburban site in Shanghai during SF from 2013 to 2017. $PM_{2.5}$ concentrations in the urban site during SF in the five years were 73 (max: 524), 94 (200), 53 (163), 50 (146) and 32 (156) $\mu g m^{-3}$, respectively. As a tracer of FD, K^+ concentrations were 8.2, (max: 159.4), 2.5 (14.6), 2.2 (10.4), 4.3 (44.2) and 0.8 (4.5) $\mu g m^{-3}$, respectively. Accordingly, FD contributed 41 (51.9%), 38 (36.5%), 6 (10.3%), 21 (35.6%) and 4 $\mu g m^{-3}$ (12.1%) to $PM_{2.5}$, respectively, implying remarkably effective FD control. Consequently, FD control created health and economic benefits. Compared with SF in 2013, a total of 97 cases of death, 537 cases of cardiovascular diseases hospital admissions, 430 cases of respiratory diseases hospital admissions, 3624 cases of pediatric outpatient visits, 8530 cases of internal medicine outpatient visits, 10572 cases of acute bronchitis and 4763 cases of asthma were saved in Shanghai during SF over the next four years. As a result, a total of 234.2 million Chinese Yuan was saved.

Introduction

Fireworks display (FD), which causes severe air pollution and serious health hazards, is the most popular activity to celebrate Chinese Spring Festival (SF). Scarce study has examined FD effects on air quality and the consequent health-economic assessment in a mega city using systematic observations over multiple years to provide the latest information on the effectiveness of FD control during SF.

Method and measurements

- Conducting on-line measurements (gases, $PM_{2.5}$, water-soluble ions, organic carbon (OC) and elemental carbon (EC)) of 1 h time resolution to investigate air quality trend during SF
- Employing potential source contribution function (PSCF) to regional impact of FD
- Utilizing the Poisson regression model to estimate health impact of $PM_{2.5}$ attributed to FD



Fig. 1 Map of the urban and suburban sampling sites in Shanghai.

Results

Air quality trend

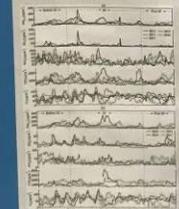


Fig. 2 Time series of $PM_{2.5}$ and trace gases at the urban site (left) and suburban site (right) in Shanghai during SF from 2013 to 2017.

Overview of FD and regional impact

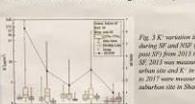


Fig. 3 K^+ variation in Shanghai during SF and HD (before SF and after SF) from 2013 to 2017. K^+ in SF 2013 was measured at the urban site and K^+ in SF from 2014 to 2017 were measured at the suburban site in Shanghai.

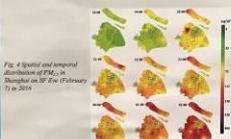


Fig. 4 Spatial and temporal distribution of $PM_{2.5}$ in Shanghai during SF (February 7 to 9, 2016).



Fig. 5 PSCF analysis of K^+ to K^+ and $PM_{2.5}$ in Shanghai during SF from 2013 to 2017 (PM dot in black indicates Shanghai).

FD effect and holiday effect

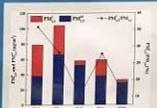
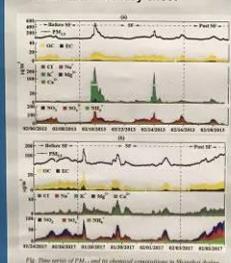


Fig. 6 Health effects attributed to fireworks display caused $PM_{2.5}$ exposure in Shanghai during SF (2013-2017), mean values (95% CI).

Health effects

Health	2013	2014	2015	2016	2017
Total death	42	28	7	21	4
Death of	117.67	(16.62)	(3.10)	(6.33)	(2.7)
Death of	16	15	5	8	2
Death of	1.30	(1.28)	(1.5)	(1.56)	(1.4)
Death of	3	7	2	4	1
RD	(1.78)	(1.54)	(1.3)	(1.8)	(1.2)
Hospital admissions	233	244	39	136	35
CVD	186.330	(173.32)	(28.81)	(87.174)	(19.34)
RD	193	162	30	102	35
Outpatient visits	141,224	(132,212)	(28,36)	(85,119)	(17,23)
Pediatrics	1009	1433	239	620	159
Internal	671,2530	(537,2383)	(86,384)	(207,1227)	(37,256)
Respiratory	2792	3619	162	1630	174
Respiratory	2096,0306	(194,4968)	(310,803)	(1077,2778)	(206,034)
Acute	4793	4955	819	2091	569
Respiratory	1183,1747	(1115,688)	(28,1237)	(874,4269)	(190,834)
Asthma	2113	1993	327	1121	178
Asthma	(478,272)	(383,3575)	(227,426)	(780,1453)	(181,284)

CVD: Cardiovascular diseases; RD: Respiratory diseases

Conclusion

- Significant air quality improvement was revealed by a decreasing trend of $PM_{2.5}$ concentrations in Shanghai during SF from 2013 to 2017.
- FD was a significant source of $PM_{2.5}$ in Shanghai during SF in 2013, which made an average contribution of 51.9% to $PM_{2.5}$ in Shanghai during SF in 2013.
- FD in Shanghai was effectively controlled during SF from 2013 to 2017, with a contribution of 41, 38, 6, 21 and 4 $\mu g m^{-3}$ to $PM_{2.5}$, respectively.
- The improved air quality resulted from FD control in Shanghai produced considerable health and economic benefits.

Acknowledgements

This work was funded by the Ministry of Science and Technology of China (No. 2016YFC0202700, 2016YF0112200), National Natural Science Foundation of China (No. 91743002, 21627814) and Marie Skłodowska-Curie Actions (690958-MARISU-RISE-2015).



Insight into explosive growth haze event in autumn and winter in Shanghai from 2014 to 2017: synoptic situation, source and mechanism

Wenwen Sun¹, Hongbo Fu¹, Lan Yao¹, Dongfang Wang², Qingyan Fu^{2*}, Jianmin Chen^{1*}
¹ Shanghai Key Laboratory of Atmospheric Particulate Pollution and Prevention, Department of Environmental Science & Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China
² Shanghai Environmental Monitor Center, Shanghai 200235, China.

Abstract: Particle explosive growth, which caused heavy air pollution, decreased the visibility and destroyed people health, existed every year in Shanghai, and the study of cause and mechanism of it was urgent. The hourly resolution mass concentration of $PM_{2.5}$ (the aerodynamic diameter of particle matter was less than or equal to 2.5 μm), water-soluble ion, organic carbon, elemental carbon, gas precursor was monitored on-line. The mean mass concentration of $PM_{2.5}$ in autumn and winter were 79.2 \pm 54.7, 82.4 \pm 56.0, 64.4 \pm 41.1, 56.2 \pm 38.7 $\mu g m^{-3}$, and the maximum were 334, 325, 215, 299 $\mu g m^{-3}$ from 2014 to 2017 in Shanghai, respectively. The TrajStat model and PSCF (potential source contribution function) results indicated that the concentration of $PM_{2.5}$ in Shanghai was greatly influenced by the regional transport from industrialized areas in YRD, and the potential contribution was mainly in center and northern China. The contribution of SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ to $PM_{2.5}$ (water soluble secondary ions) was lower and the rate ratio value of OC/EC was higher under stagnation than under regional transport, suggesting that secondary aerosol formation played a much important role under region transport, while primary emissions played much important role under stagnation due to the mass concentration of primary inorganic ions under stagnation were higher than under region transport. The explosive growth episodes within 6 h was classified into firework episodes, biomass burning episodes, nitrate episodes, sulfate episodes, and other episodes. K^+ and Cl^- was taken as the indicator of fireworks episode, moreover, the ratio of NO_3^-/SO_4^{2-} , Cl^-/K^+ and SO_4^{2-}/K^+ was used to distinguish haze and fireworks episode. The high concentration of K^+ was widely used as indicator of biomass burning episode; moreover, K^+ had a good relationship with OC and EC. The formation of sulfate episode from SO_2 was mainly due to the heterogeneous oxidation reaction or gas-phase oxidation reaction by OH and H_2O_2 radical, while in this study sulfate episode was mainly affected by gas-phase oxidation. Nitrate formation was mainly through heterogeneous reaction from nitrate radical at nighttime and gas-phase oxidation reaction of NO_2 by OH at daylight, while in this study nitrate episode happened heterogeneous reaction at first, and then happened gas-phase oxidation later.

Introduction

$PM_{2.5}$ represents a major environmental problem during HF episodes. It has been well documented that $PM_{2.5}$ are the most effective factor for visibility impairment. The mass concentration and chemical constituents of $PM_{2.5}$ vary considerably, depending on complex interplay between meteorology, pollution sources, and atmospheric chemical processes.

Method and measurements

- Conducting on-line measurements (gases, $PM_{2.5}$, water-soluble ions, organic carbon (OC) and elemental carbon (EC)) of 1 h time resolution to investigate air quality trend from 2014 to 2017
- Employing potential source contribution function (PSCF) to regional impact of explosive growth episodes

Figure 1 Location of Shanghai in China (left) and the sampling site in Shanghai (right). Note that red star denoted Shanghai super-site in right picture.

Results

Levels of $PM_{2.5}$

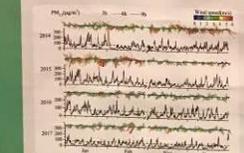


Figure 2 Time series of $PM_{2.5}$ (the dashed line indicated mass concentration of 75 $\mu g m^{-3}$), wind speed and wind direction (note that northerly and easterly wind was denoted by 0 and 90°) in autumn and winter between 2014 and 2017 in Shanghai. Note the colored bar in time series of $PM_{2.5}$ show the different pollution conditions: yellow line, red line and blue line denotes $PM_{2.5}$ concentration increase more than 100 $\mu g m^{-3}$ within 3, 6 and 9 h, respectively.

PSCF analysis

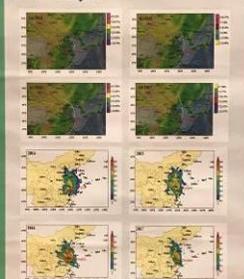


Figure 3 (a)-(d) detected cluster analysis of the 48 h air mass back trajectories starting at 500 m in autumn and winter from 2014 to 2017 in Shanghai, respectively. (e)-(h) detected potential source contribution function (PSCF) maps of $PM_{2.5}$ in autumn and winter from 2014 to 2017 in Shanghai, respectively.

Chemical components in $PM_{2.5}$ under stagnation and regional transport

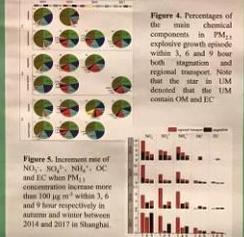


Figure 4 Percentages of the main chemical components in $PM_{2.5}$ explosive growth episode within 3, 6 and 9 hour both stagnation and regional transport. Note that the star in ILM denoted that the ILM contains OH and EC.

Formation mechanisms of pollutant episodes under stagnation

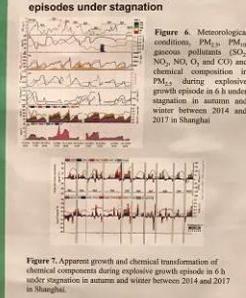


Figure 7 Apparent growth and chemical transformation of chemical components during explosive growth episode in 6 h under stagnation in autumn and winter between 2014 and 2017 in Shanghai.

Conclusion

- The concentration of $PM_{2.5}$ in autumn and winter were 79.2 \pm 54.7, 82.4 \pm 56.0, 64.4 \pm 41.1, 56.2 \pm 38.7 $\mu g m^{-3}$ from 2014 to 2017, respectively.
- $PM_{2.5}$ was greatly influenced by the regional transport from industrialized areas in YRD, and the potential contribution was mainly in center and northern China.
- NO_3^- was the most under both stagnation and regional transport, except in 3 h with SO_4^{2-} under stagnation. Secondary aerosol formation played a much important role under region transport. Primary emissions played much important role under stagnation.
- K^+ and Cl^- were taken as the indicator of fireworks episode, moreover, the lower ratio of NO_3^-/SO_4^{2-} , Cl^-/K^+ and SO_4^{2-}/K^+ was used to distinguish haze and fireworks episode. The high K^+ was used as indicator of biomass burning episode, and K^+ had a good relationship with OC and EC. The nitrate episode was defined according to that the value of NO_3^-/SO_4^{2-} was more than 1.5, to the contrary was sulfate episode. In this study, sulfate episode was mainly affected by gas-phase oxidation. Nitrate episode happened heterogeneous reaction at first, and then happened gas-phase oxidation.

Acknowledgements

This work was funded by Marie Skłodowska-Curie Actions (690958-MARISU-RISE-2015).

我国主要地区细颗粒物增长过程的模拟分析研究

孙金金¹, 胡建林^{1,2}
 南京信息工程大学环境科学与工程学院
 江苏省大气环境监测与污染控制高新技术重点实验室

背景

华北 (NCP) 和长三角地区 (YRD) 是我国人口最集中和经济最发达的两个地区, 也是我国细颗粒物(PM_{2.5})污染最严重的地区。在这两个地区的外场观测中, 我们发现存在PM_{2.5}浓度“爆发性”的增长现象。我国雾霾污染事件的形成机制已经做了许多的研究, 我们对研究结果进行总结, 确定PM_{2.5}增长过程的主导因素有: (1) 强当地排放; (2) 高污染地区的区域输送; (3) 颗粒物的二次生成; (4) 不利的气象条件。尽管现在已经能够确定了某个PM_{2.5}污染事件或过程的影响因素, 由于外场观测存在时间短, 数据不全等问题, 此时就需要运用模式模拟的手段, 加以数据的补充说明。

本次研究中, 通过PM_{2.5}小时浓度研究2013至2016年两个地区的39个城市PM_{2.5}的动态累积过程, 研究的组分数据(1)北京的PM_{2.5}的四种组分数据(OA, SO₄²⁻, NO₃⁻和NH₄⁺)是2013年1月至5月的, 期间有22组PM_{2.5}增长过程, (2)上海的PM_{2.5}的组分数据是2014年6月至2015年12月的, 有19组, 我们确定41组有完整组分数据的PM_{2.5}增长过程, 通过PMRR, IMR和CMAQ模式模拟等研究方法, 对北京和上海不同PM_{2.5}增长过程中的组分变化做模拟分析研究, 有助于我们理解PM_{2.5}增长过程的主导因素。

方法

(1) PM_{2.5}浓度增长过程的确定
 从起始浓度(PM_{2.5, start} < 35 μg m⁻³)到峰值(PM_{2.5, end} > 150 μg m⁻³)的增长过程。

(2) PMRR和IMR的计算
 PMRR (PM_{2.5} concentration rising rates) 来表征PM_{2.5}增长过程的强度[1]。

$$PMRR(\mu\text{g m}^{-3} \text{ h}^{-1}) = \frac{PM_{2.5, end} - PM_{2.5, start}}{T(\text{hour})} \quad (1)$$

IMR (Incremental Mass Ratio) 来表示主要化学组分在PM_{2.5}浓度增长中的贡献[2]。

(3) 模式的应用
 化学传输模式: CMAQ v5.0.2
 气象模式: WRF v3.6
 排放清单: 生物源: MEGAN
 人为源: MEIC(China) and REAS(Others)
 模拟地点: 北京
 模拟时段: 2013年1月到5月
 网格分辨率: 36 km

结果



图1 华北地区19个城市和长三角地区20个城市所在位置

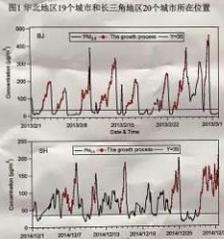


图2 北京和上海的PM_{2.5}增长过程的示例

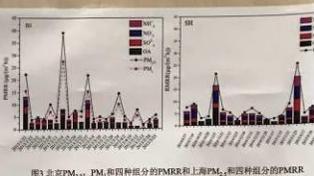


图3 北京PM_{2.5}、PM和四种组分的PMRR和四种组分的PMRR

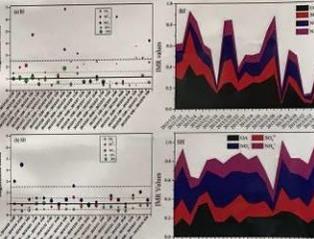


图4 北京和上海PM_{2.5}三种组分的浓度增长倍数与PM_{2.5}增长倍数之比

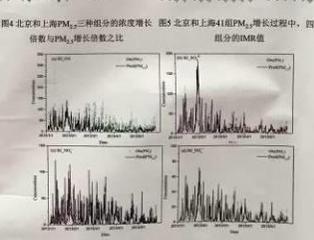


图5 北京和上海41组PM_{2.5}增长过程中, 四种组分的IMR值

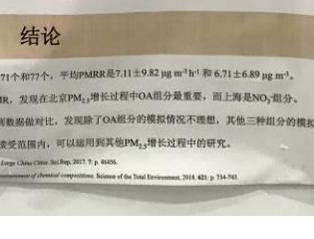


图6 北京2013年1月至5月PM_{2.5}四种组分的模拟与观测值的对比

Group	City	Number	Total	Spring	Summer	Fall	Winter	Average PMRR (μg m ⁻³ h ⁻¹)	Average Start on Day (D)
1	Beijing	24	24	17	3	3	1	4.80±2.49	15.39±21.09
2	Nanjing	10	10	4	4	2	0	2.04±0.81	17.02±24.84
3	Shanghai	17	17	10	4	3	0	7.10±2.82	48.62±37.37
4	Shijiazhuang	1	1	1	1	1	0	8.62±2.84	20.62±31.06
5	Shenyang	10	10	11	10	11	1	7.05±4.04	48.64±31.52
6	Hangzhou	11	11	1	1	1	1	4.73±2.68	18.90±20.89
7	Shenzhen	17	17	1	1	1	1	4.73±2.68	18.90±20.89
8	Shanghai	11	11	1	1	1	1	4.42±1.38	35.52±38.89

Average IMR	OA	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺
BU 22组	0.23	0.13	0.12	0.08
SH 19组	0.21	0.16	0.27	0.16

结论

(1) 北京和上海2013至2016年的PM_{2.5}增长过程分别有171个和77个, 平均PMRR是7.11±9.82 μg m⁻³ h⁻¹和6.71±6.89 μg m⁻³ h⁻¹。

(2) 通过比较主要组分的PMRR, 浓度增长倍数和IMR, 发现在北京PM_{2.5}增长过程中OA组分最重要, 而上海是NO₃⁻组分。

(3) 我们通过CMAQ模拟北京PM_{2.5}的四种组分, 与观测数据做对比, 发现除了OA组分的模拟情况不理想, 其他三种组分的模拟趋势和模拟值与外场观测值很接近, 我们的模拟结果在接受范围内, 可以运用到其他PM_{2.5}增长过程中的研究。

[1] Lu, B., et al., Understanding the Rising Phase of the PM_{2.5} Concentration Evolution in Large Cities. *Chin. Sci. Rep.* 2017, 7, 9456.
 [2] Sun, T., et al., New Insight into PM_{2.5} Pollution Pattern in Beijing based on inverse measurements of chemical composition. *Science of the Total Environment*, 2018, 623, p. 714-743.

A case study of pollution transport process based on the observation and WRF-Chem simulation during the Shanghai Airship Experiment in winter 2017

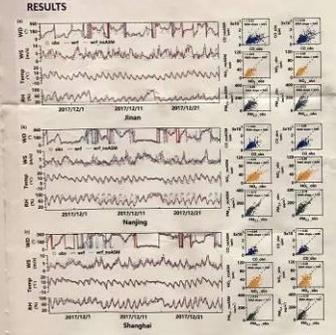
Tianyi Wang^{1,2}, Xin Huang^{1,2*}, Wei Nie^{1,2}, and Aijun Ding^{1,2}
 1 Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, 210023, Nanjing, China
 2 Collaborative Innovation Center of Climate Change, Jiangsu Province, China

INTRODUCTION

In recent years, China's mainland region, especially the eastern coastal areas, has experienced rapid economic development. The acceleration of urbanization and the excessive dependence on energy and resources for economic development have led to the discharge of a large amount of pollutants into the atmosphere and serious air pollution. Improving the quality of the atmospheric environment must take into account the inter-regional transport and impact. As an extremely effective method, air quality model is widely used in the research of regional air pollution.

In order to better understand the atmospheric complex pollution process along the eastern coastal China, the Airship Experiment was conducted in Shanghai to obtain the three-dimensional observation. During the experiment, the model results were used as technical support for designing the airship profiles. Therefore the performance of WRF-Chem need to be evaluated.

RESULTS



(a) Comparison of (left panels) meteorological variables time-series observed (grey circles) at ground-based stations and WRF-Chem simulations with (red-solid lines) and without assimilation (blue-dotted lines), and (right panels) scatter plot of the hourly data of CO, NO₂ and PM_{2.5} from 26 November-26 December 2017 in Jinan, (b) and (c) same as (a) but for Nanjing and Shanghai City, respectively. r means the correlation coefficient. RMA means reduced major axis regression.

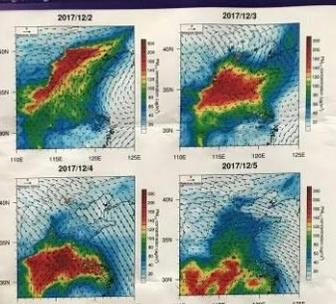


Figure 8 shows spatial maps of PM_{2.5} concentration for dates 2017/12/2, 2017/12/3, 2017/12/4, and 2017/12/5. It includes a comparison of observed (grey circles) and WRF-Chem simulated (red solid lines) daily mean surface PM_{2.5} during a pollution episode for 2-5 December 2017. Daily mean 10m wind vectors are also shown.

Figure 9 shows Lagrangian dispersion simulation of 3-day retroplume for Jinan, Nanjing, and Shanghai. It compares observed (grey circles) and WRF-Chem simulations with (red solid lines) and without assimilation (blue dotted lines) for the three cities at the beginning, peak and end time of the focussed pollution episode.

SUMMARY AND CONCLUSION

- The simulation results of WRF-Chem match well with ground-based and vertical observations, and the model can reproduce the pollution episode during 2nd-5th December 2017.
- During this episode, particulate pollutants accumulated under the conditions of stable stratification in the northern China, and then transported southward along the cold air mass to the eastern areas.
- The backward trajectory can verify the transition of the air masses in this region along the cold air flow path, respectively.



The impact of vertical resolution on modelling aerosol-boundary layer interactions

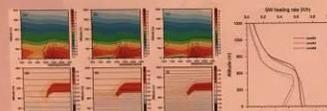
Z.L. Wang^{1,2}, X. Huang^{1,2}, A.J. Ding^{1,2}

¹Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, Nanjing, 210023, China
²Jiangsu Provincial Collaborative Innovation Center of Climate Change, Nanjing, 210023, China

INTRODUCTION

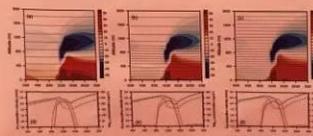
The positive feedback between aerosols and PBL meteorology has been known to play a critical role in the near surface haze formation and aggregation. In this work, an optimized vertical grid setting, which puts more layers at two key levels, the upper PBL and near surface layer, is suggested to better depict the aerosol-boundary layer interactions (ABI) and its impact on the deterioration of air quality. The application of this optimized grid setting is proved to be effective and computationally inexpensive. Compared with observations, simulated results with optimized grid setting are more capable of capturing the extreme PM concentration values as well as its diurnal cycle during pollution episodes. This promotion can be attributed to better-resolved atmospheric stratification and shortwave heating efficiency in the vertical direction of the model. With the intention of better predicting extreme pollution episodes and taking quick actions, this optimized grid setting should be employed in practical air quality forecasting.

RESULTS

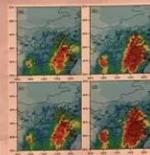


Diurnal temperature variation (upper panel) and its perturbation (lower panel) due to ABI in simulations from conventional (a, d), optimized (b, e) and fine (c, f) grid setting. The contour lines overlaid on the upper panel represent the exchange coefficient, while the dashed lines overlaid on the lower panel represent the vertical grid setting in three simulations.

- The daily variation of the temperature perturbation in the optimized grid setting was more close to the fine resolution compared with the conventional one.
- The intensity of nighttime inversion layer was weakened in the conventional grid setting, leading to inaccurate diffusion condition.



Diurnal variation of PM_{2.5} mass concentration perturbation due to ABI in simulations from conventional (a, d), optimized (b, e) and fine (c, f) grid setting. Their corresponding dry deposition velocities (red lines) as well as surface PM_{2.5} mass concentration (blue lines) are also shown in the lower panel, with dashed/solid lines for simulations without/with ABI.



Observed (circles) and simulated daily mean PM_{2.5} mass concentration with conventional (a without ABI, b with ABI) and optimized (c without ABI, d with ABI) vertical grid setting over Eastern China on December 2nd, 2013.

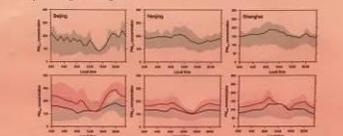
- Large underestimation was found over polluted city clusters when excluding ABI effect.
- The optimized grid setting with ABI is the best prediction of the actual PM spatial distribution.



Temperature profiles observed by radiosonde (dots) at 00 and 12 UTC during polluted episodes and simulations from conventional (blue) and optimized (red) grid setting. Dashed/Solid lines are for simulations without/with ABI.

- Upper level heating and near ground inversion were better resolved in the simulation with optimized grid setting.

(a) Scatter plot between observed and simulated PM_{2.5} concentrations at Beijing during polluted episodes. Red and blue dashed lines show the RMA regressions for two datasets, respectively. The grey dashed 1:1 line is shown for reference. (b) Scatter plot between observed and enhanced simulated PM_{2.5} concentration due to optimized grid setting.



Observed (upper panel) and simulated (lower panel, blue for conventional, red for optimized) PM_{2.5} diurnal variation in Beijing, Nanjing and Shanghai. Solid lines and shaded area represent average, 25-75th percentile, respectively.

SUMMARY

- With more layers putted at two key levels, the vertical profile of air temperature and aerosols in the model is greatly improved, comparable to results from the finest resolution.
- Compared with observations, simulations with optimized grid setting are more capable of capturing the extreme PM concentration values as well as its diurnal cycle during pollution episodes.

REFERENCE

Wang, Z. et al., The impact of vertical resolution on modelling aerosol-boundary layer interactions, to be submitted.



Sensitivity analysis of WRF-Flexpart model based on different WRF driving fields in East China

M. Jia, A. Ding, X. Huang, Q. Liu

Joint International Research Laboratory of Atmospheric and Earth System Sciences, School of Atmospheric Sciences, Nanjing University, Nanjing, 210023, China

ABSTRACT

In this paper, three common reanalysis data (FNL, ERA5 and assimilation of FNL data, FDDA for short) are used to drive the WRF-Flexpart model to simulate the air transport in eastern Chinese cities, Shanghai and Nanjing, from December 5, 2017 to January 5, 2018. Combined with the PSC map, the spatial and temporal distribution of potential source regions of atmospheric pollutants is obtained by using the emission inventory. Based on this, the accuracy of the simulation of the three driving field trajectories is evaluated.

METHODOLOGY

$$PSC(i,j) = \text{footprint} * \text{emission} / \text{height} \quad \text{unit} = \mu\text{g}/\text{m}^3$$

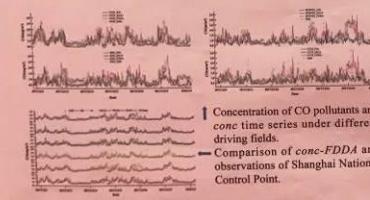
$$\text{conc} = \text{baseline} + \sum \text{PSC}$$

- Potential source contribution (PSC) map characterizes the local pollutant migration, and spatial integration of the PSC map (conc) gives the mass mixing ratio of the emitted species in the selected air masses.

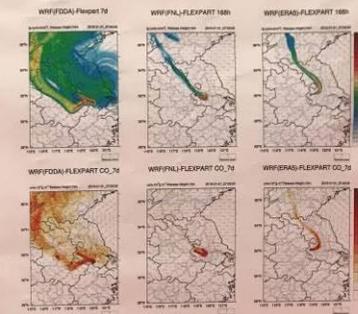
Items	Configurations/Parameters
Model	WRF-Flexpart_v3.3
Meteorological data	wrfout(ERA5), 10km*10km, 33levels, per hour wrfout(FNL), 10km*10km, 33levels, per hour wrfout(FNL+DDB), 10km*10km, 33levels, per hour
Number of Particles	released 3000, released at 10m above ground level
Backward period	7days
Baseline	the lowest concentrations in winter
Footprint level	100m above ground level
Emission data	PKU global emission inventories
Simulation domain	21° in longitude by 18° in latitude

Summary of LPDM configurations and parameters.

RESULTS



- When FDDA is the WRF-Flexpart driving field, conc is consistent with the trend of observed values and simulates several peak values accurately.
- Combined with MAE, RMSE and r, the FDDA group results are better than the other two groups distinctly.



The distribution of footprint (top) and PSC (bottom) in the pollution process, from left to right are FNL, ERA5 and FDDA.

- In the pollution episode, the WRF-Flexpart under the three driving fields has a huge difference in the simulation of the air direction and distribution.

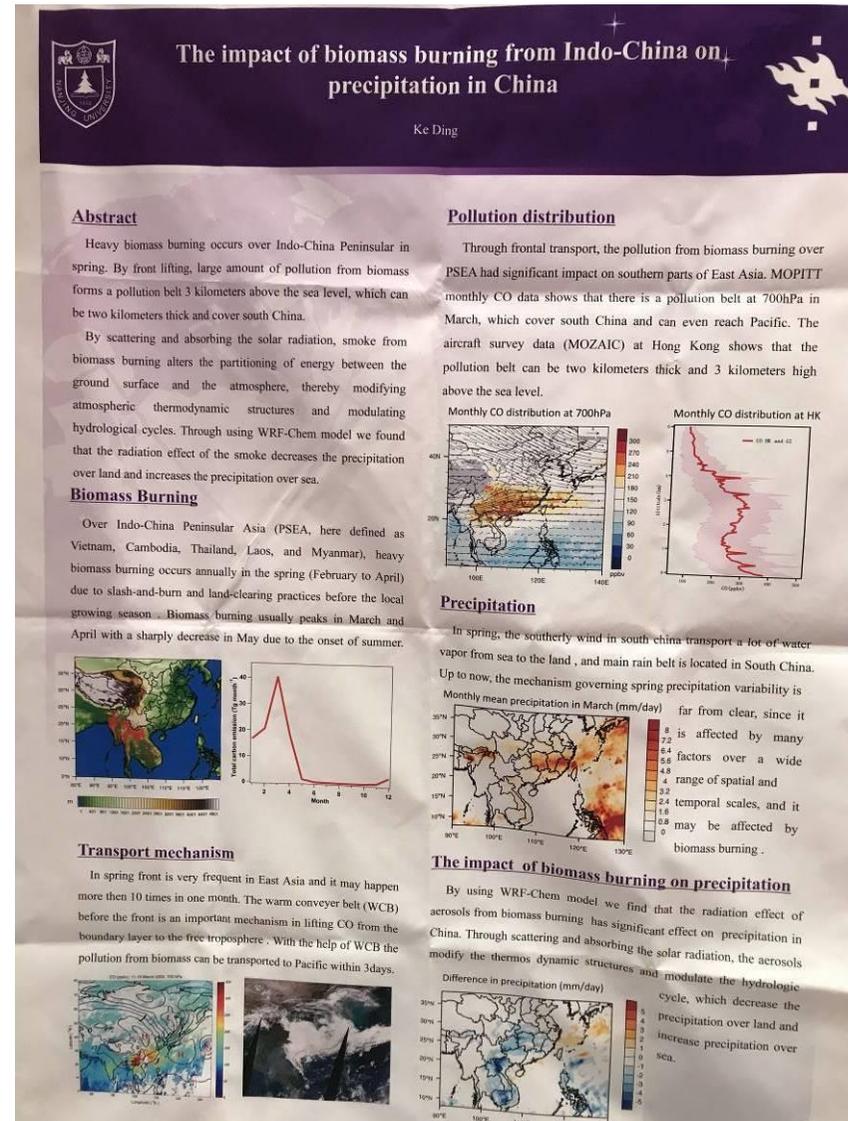
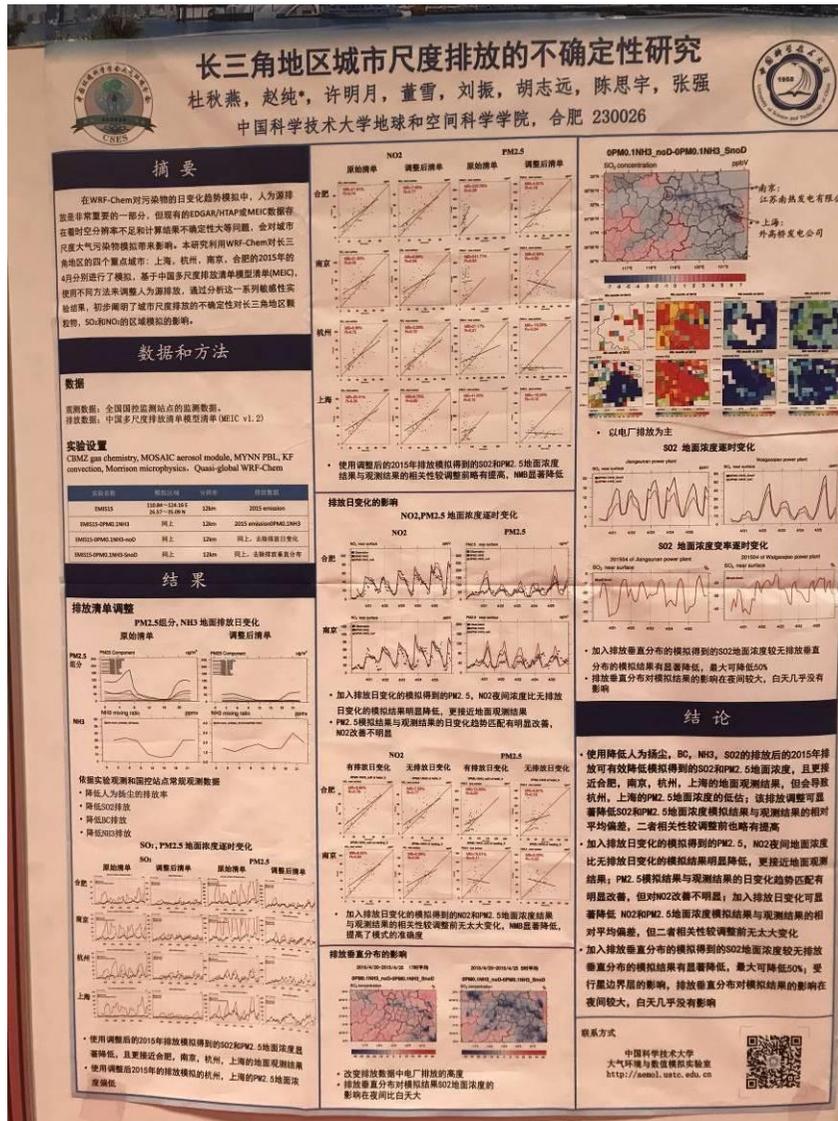
	FNL	ERA5	FDDA
CCM	60.1%	61.4%	65.5%
SORPES	63.0%	66.3%	71.5%
YPSF	65.6%	66.3%	66.4%
DSH	73.2%	73.8%	75.4%

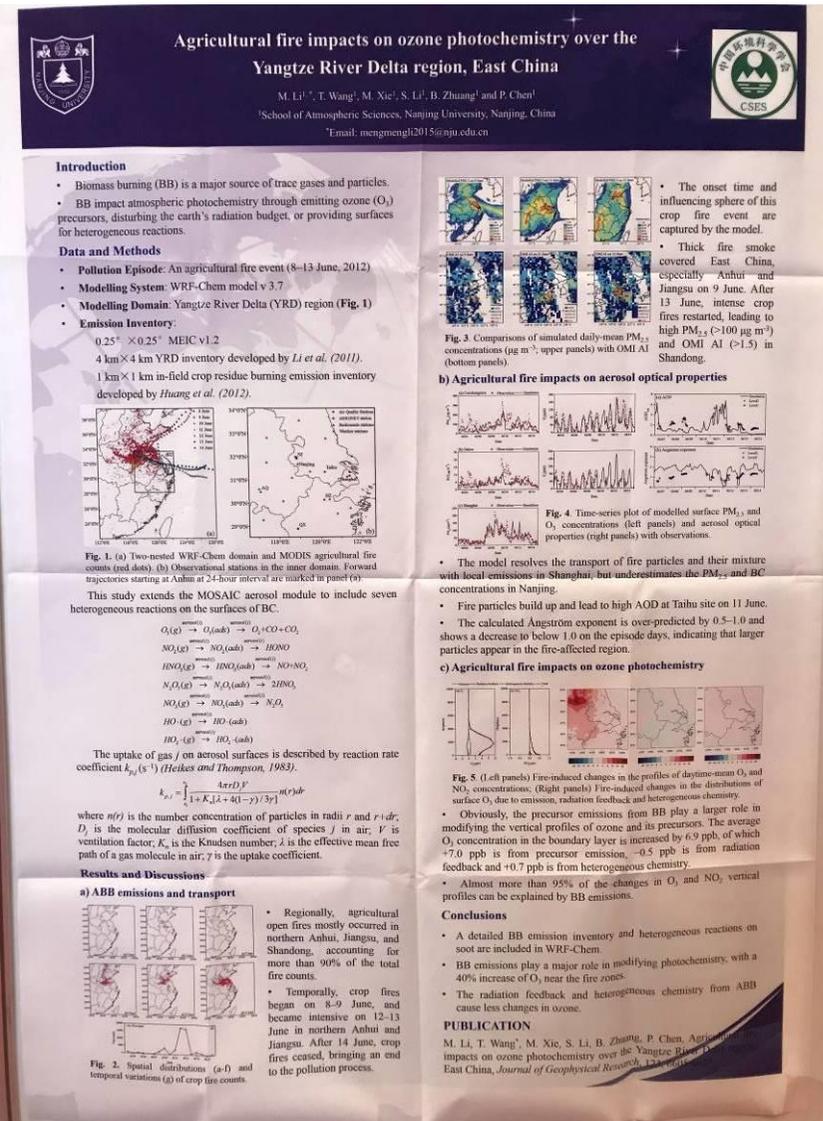
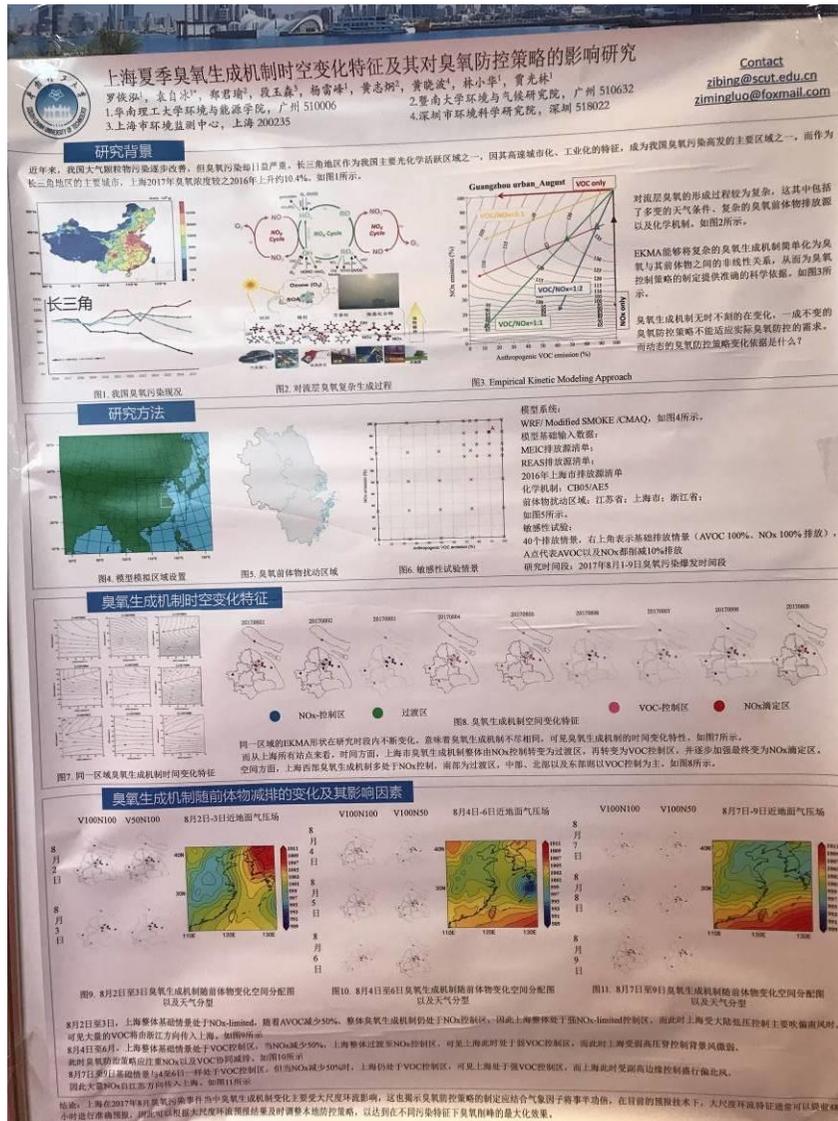
The accuracies of 4 stations were above 60%, and the FDDA was higher than the other two groups.

- The distribution of urban emission sources is more complicated than that of the suburbs and this may be the cause of the difference in conc accuracies between these two regions.

CONCLUSIONS

- All three driving fields can reflect the changes of the simulated meteorological elements, and the FDDA group that assimilated the sounding data has the best simulation results for the meteorological field.
- The PSC function performed well in the calculation of local pollutant concentration and trend. These three drive fields have significant differences in WRF-Flexpart simulation results. Considering different sites in the urban and suburbs, the FDDA group has better simulation results and the accuracy rate is around 70%.





京津冀地区一次沙尘过程的雷达组网分析

万佳宁 孟晓艳 柴文轩 马娜 王界 万学平 杨思鹏 张天舒

(无锡中科光电技术有限公司 无锡 214000)

Abstract

本文利用大气颗粒物激光雷达组网观测,结合激光风雷达监测数据、近地面颗粒物数据、后向轨迹等对京津冀地区2018年5月初发生的一次沙尘污染过程,进行综合分析。

此次的沙尘传输,北京、保定和石家庄激光雷达监测到的时间为别发生在5日凌晨2时、3时和9时左右,其中北京距离较近,沙传输的时间快,且在上午与近地面污染混合,沙尘强度较大,使近地面PM₁₀浓度迅速升高,污染不断至“严重污染”。石家庄在9时监测到后,沙尘污染物高度不断降低与近地面污染物混合,导致近地面PM₁₀污染物浓度复升高。

Methods

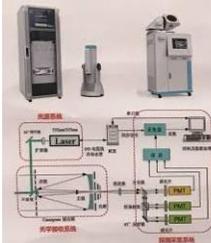


图1 监测仪器原理

大气颗粒物激光雷达像“探针”一样,通过不断地向大气中发射激光束,扫描大气中的信息,通过与颗粒物和气态分子相互作用后产生散射光来获取不同高度处污染物的浓度分布信息。

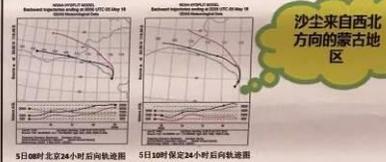


图3 HYSPLIT后向轨迹溯源

通过雷达组网的监测,分析此次北京及周边部分城市到的沙尘污染过程,主要自西北方向的蒙古,由城市的北输入,致使京津冀地区太行山脉部分城市均遭受了此次沙传输的影响,使空气质量达到“严重污染”的程度。

Results

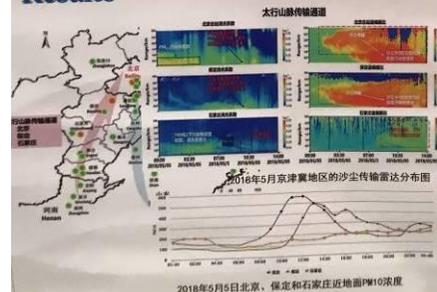


图2 雷达监测结果

Discussion

雷达组网的分析应用,对整个沙尘的传输过程更加清晰,对沙团的传输路径、时间相位以及沉降的特征进行监控,对预警预报和综合分析研判等均起到了重要的作用。

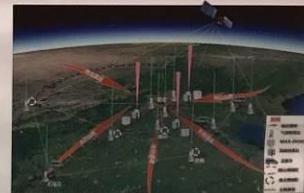
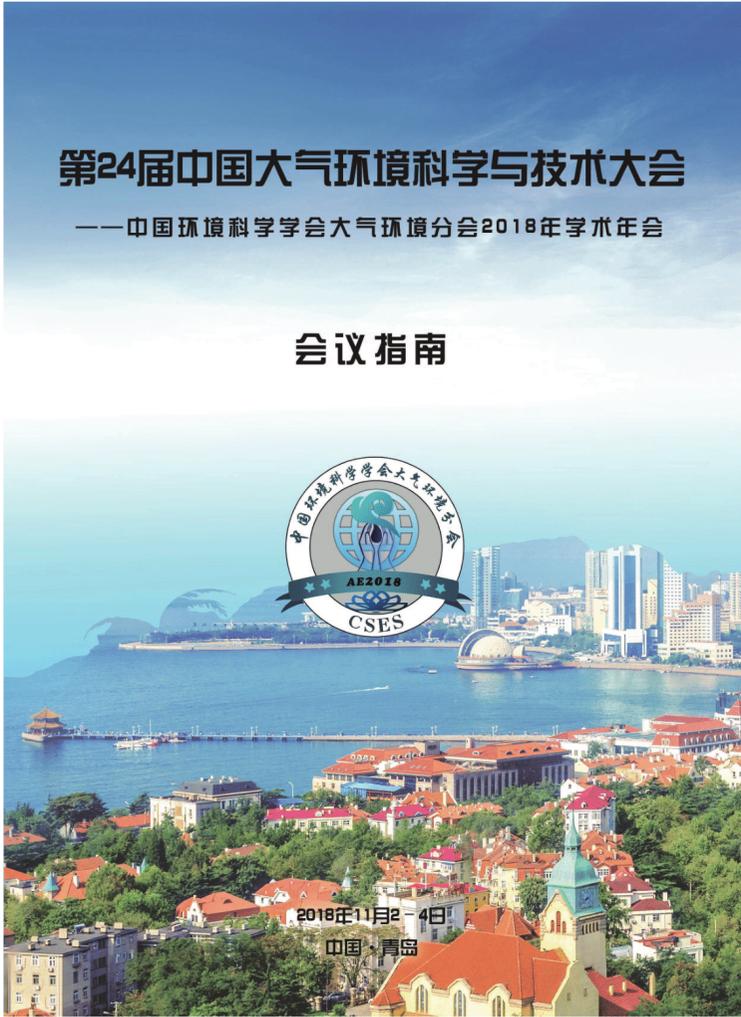


图4 京津冀“地空天”立体监测组网分布

附錄 3、第 24 屆中國大氣環境科學與技術大會會議指南



第24届中国大气环境科学与技术大会
——中国环境科学学会大气环境分会2018年学术年会

会议指南

赞助单位

	广州禾信仪器股份有限公司
	无锡中科光电技术有限公司
	深圳卡普瑞环境科技有限公司
	北京康威能特环境技术有限公司
	北京志晨科技有限公司
	青岛普仁仪器有限公司
	北京唯思德科技有限公司
	上海磐合科学仪器股份有限公司
	泛测（北京）环境科技有限公司
	聚光科技（杭州）股份有限公司
	南京科略环境科技有限责任公司
	北京赛克玛环保仪器有限公司
	北京艾沃思科技有限公司
	北京怡孚和融科技有限公司

第 24 届中国大气环境科学与技术大会

——中国环境科学学会大气环境分会 2018 年学术年会

会议指南



2018年11月2-4日

中国•青岛

目录 Contents

- 02 会议须知
- 04 年会组织机构
- 07 会场分布
- 09 开幕式暨终身成就奖颁奖典礼
- 10 大会主旨报告/专题1：大气重污染成因与治理攻关论坛
- 11 专题2：大气污染源排放特征和排放清单/专题3：移动源污染排放与控制
- 13 专题4：大气污染源解析
- 14 专题5：大气颗粒物观测及测量技术
- 16 专题6：东部沿海大气复合污染立体观测与模拟
- 17 专题7：细颗粒物爆发增长成因研究
- 18 专题8：大气颗粒物的非均相反应与理化性质
- 20 专题9：污染条件下大气新粒子形成及增长机制
- 21 专题10：大气氧化性与区域二次污染
- 22 专题11：对流层臭氧与光化学污染
- 24 专题12：挥发性有机物
- 25 专题13：大气边界层物理与大气环境
- 27 专题14：空气质量模式研究
- 29 专题15：大气环境量子化学
- 31 专题16：大气污染控制技术
- 33 专题17：大气环境管理和政策分析
- 34 专题18：大气污染的健康与生态影响
- 36 专题19：烟雾箱及相关实验室研究
- 38 专题20：大气环境与天气气候相互作用
- 40 专题21：中日韩学会主办大气重污染成因攻关论坛（国际会场）
- 41 专题22：中韩空气质量联合研究论坛（国际会场）
- 42 专题研讨：城市气象与城市规划
- 43 墙报报告
- 52 优秀学生报告奖与优秀学生墙报奖评选
- 53 会场交通
- 56 青岛城市简介
- 57 会议备忘录



会议须知

1. 报到

11月2日报到：会议在青岛贵都国际大饭店、青岛山孚大酒店、青岛丽天大酒店、桔子水晶青岛五四广场海景酒店、青岛威斯汀酒店、青岛国际会议中心（会场）设置报到处。根据住宿酒店的安排，入住酒店有报到处的参会代表，在酒店大堂办理报到手续（其中入住青岛机场富华酒店的到青岛贵都国际大饭店报到，入住青岛艾丽华酒店的到青岛丽天大酒店报到），包括：签到、缴纳会议费、领取餐券和会议资料、安排住房等。其他参会代表前往青岛贵都国际大饭店办理报到手续。报到时间：09:00-22:00。报到时将墙报交给会务人员统一张贴。

11月3-4日报到：参会代表前往青岛国际会议中心（会场）办理报到手续，报到时间：08:00-18:00。

有关说明：9月30日后，一般参会代表会议服务费1900元/人，在校学生代表持有有效证件会议服务费为1600元/人。与会代表的住宿费用自理。

2. 用餐

本次会议提供11月2日晚餐、3日午餐和晚餐、4日午餐。参会代表请持房卡在住宿酒店用早餐。11月2日晚餐凭餐券在入住酒店用自助餐（晚餐时间以酒店提供为准）。11月3日、4日午餐凭餐券到指定地点（青岛国际会议中心：106自助餐厅、齐鲁厅自助餐厅，青岛海尔洲际酒店：品香苑自助餐厅）用自助餐，用餐时间：12:00-14:00。11月3日晚餐可参加各专题组织的晚宴或者凭餐券在入住酒店用自助餐。

3. 住宿

请参会代表爱惜入住房间内所有设施，如有损害，需要承担赔偿责任。房间内一切消费费用须由参会代表自理，若需消费，请到前台办理相关手续。

住宿发票请在报到处办理住宿的相应工作台领取。

4. 交通

11月2日当天到达青岛流亭机场的参会代表，会议安排大巴车接到住宿酒店办理报到手续。到达青岛北站、青岛站的参会代表以及11月3日、4日到达青岛流亭机场的参会代表，请自行乘坐出租车、地铁、公交车前往住宿酒店或会场。

11月3日、4日早上会议安排大巴车接参会代表乘车前往会场，下午会议结束后安排大巴车送参会代表返回酒店。

5. 费用结算

10月28日前缴纳注册费的代表请于11月3日在青岛国际会议中心（会场）大堂领取会议费发票。10月28日以后与现场缴费的代表需填写邮寄地址，会议注册费发票将于会议结束后邮寄给参会代表。

6. 注意事项

会议期间，进入会场必须佩带代表证，并将手机关闭或置于振动状态。

未经主办方许可，请勿在会议期间散发与本次大会无关的任何宣传资料。

会议期间，如果受到不可抗力因素影响，主办方有权对会议日程、活动进行临时更改。

7. 特别提示

会议嘉宾及各专题召集人请到开幕式主会场前排按桌签就坐。

8. 安全事项

会议期间，请代表注意安全，妥善保管好自己的物品。

9. 会务组联系方式

(1) 会议秘书处

联系人: 薛丽坤、魏英凯
电 话: 0532-58631957
邮 件: daqifenhui@163.com

(2) 中国环境科学学会大气环境分会

联系人: 赵好希、陈义珍
电 话: 010-84915250
传 真: 010-84915250
邮 件: zhaoyx@craes.org.cn



年会组织机构

会议组织

主办单位:

中国环境科学学会大气环境分会
中国环境科学研究院
山东大学
国家大气污染防治攻关联合中心
青岛市市南区人民政府
日本大气环境学会
韩国大气环境学会

承办单位:

山东大学环境研究院
中国海洋大学环境科学与工程学院
青岛市市南投资有限公司

协办单位:

青岛市市南区科学技术局
南京信息工程大学江苏省大气环境与装备技术协同创新中心
中韩空气质量联合研究工作组
济南市环境监测中心站
济南市环境保护科学研究院
济南市环境研究院
青岛市科学技术协会
《环境科学研究》编辑部
《中国环境科学》编辑部

会议学术委员会

主任委员：

王文兴 院 士，中国环境科学研究院/山东大学
唐孝炎 院 士，北京大学
郝吉明 院 士，清华大学

学术顾问：

任阵海 院 士，中国环境科学研究院
丁一汇 院 士，中国气象科学研究院
徐祥德 院 士，中国气象科学研究院
魏复盛 院 士，中国环境监测总站
陶 澍 院 士，北京大学
江桂斌 院 士，中国科学院生态环境研究中心
侯立安 院 士，火箭军后勤科学技术研究所
刘文清 院 士，中国科学院合肥物质科学研究院
彭平安 院 士，中国科学院广州地球化学研究所
洪钟祥 院 士，中国科学院大气物理研究所
李宗恺 教 授，南京大学
朱 坦 教 授，南开大学
张远航 院 士，北京大学
贺克斌 院 士，清华大学
朱利中 院 士，浙江大学
王金南 院 士，生态环境部环境规划院
贺 泓 院 士，中国科学院生态环境研究中心
李海生 研究员，中国环境科学研究院



副主任委员：

柴发合 研究员，中国环境科学研究院
张庆竹 教 授，山东大学
高会旺 教 授，中国海洋大学

委员：（以下以姓氏拼音为序）

安大成、鲍晓峰、陈建民、陈敏东、陈义珍、程水源、丁爱军、丁 焰、杜 林
段小丽、范绍佳、冯银厂、冯兆忠、伏晴艳、高 健、高 翔、高 阳、葛茂发
龚山陵、郭 松、郝郑平、胡 波、胡 非、胡京南、胡 敏、蒋靖坤、阚海东
雷 宇、李 红、李 杰、李俊华、李时蓓、李卫军、廖 宏、刘 诚、刘靖尧
刘树华、刘晓环、刘永春、刘 越、陆克定、马永亮、毛洪钧、孟 凡、苗世光
牟玉静、聂 玮、彭 林、邵 敏、施小明、宋国君、唐明金、唐幸福、汪名怀
王 琳、王淑兰、王 韬、王体健、王伟罡、王新明、王跃思、王自发、吴志军
吴忠标、谢宏彬、修光利、徐 峻、徐晓斌、徐义生、薛丽坤、薛志钢、姚志良
俞绍才、袁 斌、张 强、张庆华、张小曳、张新民、赵德峰

Abdelwahid Mellouki

Christian George

Hartmut Herrmann

Kwon-Ho Jeon

Tomoaki Okuda

Young Sunwoo

会议组织执行委员会

会议执行主席

柴发合、张庆竹、高会旺

副主任委员：

孟 凡、胡 敏、冯银厂、陈义珍、薛丽坤、马永亮、刘 越、李 红、杨小阳

委员：

陈 兵、戴九兰、丁 磊、杜 林、高 锐、高 阳、何茂霞、姜 威、李延伟
连 曦、刘 建、刘晓环、孙瑞莲、孙孝敏、孙廷利、王新锋、魏英凯、谢慧君
徐 菲、杨凌霄、赵好希、周学华

会场分布

11月3日(上午)		
开幕式暨终身成就奖颁奖典礼	尚和厅	08:30-09:30
大会主旨报告/专题1: 大气重污染成因与治理攻关论	尚和厅	10:00-12:00

11月3日(下午)		
大会主旨报告/专题1: 大气重污染成因与治理攻关论	尚和厅	14:00-17:30
专题2: 大气污染源排放特征和排放清单/ 专题3: 移动源污染排放与控制	209	14:00-18:05
专题4: 大气污染源解析	201	14:00-18:20
专题5: 大气颗粒物观测及测量技术	安仁厅	14:00-18:06
专题6: 东部沿海大气复合污染立体观测与模拟	207	14:00-18:15
专题8: 大气颗粒物的非均相反应与理化性质	202	14:00-18:05
专题9: 污染条件下大气新粒子形成及增长机制	102	14:00-18:05
专题13: 大气边界层物理与大气环境	101	14:00-18:05
专题16: 大气污染控制技术	112	14:00-18:20
专题17: 大气环境管理和政策分析	206	14:00-18:10
专题21: 中日韩学会主办-大气重污染成因攻关论坛	208	14:00-16:15
专题22: 中韩空气质量联合研究论坛	208	16:30-17:45

11月4日(上午)		
专题2: 大气污染源排放特征和排放清单	209	08:30-12:05
专题3: 移动源污染排放与控制	209	08:30-12:05
专题4: 大气污染源解析	201	08:30-10:35
专题5: 大气颗粒物观测及测量技术	安仁厅	08:30-12:34
专题6: 东部沿海大气复合污染立体观测与模拟	207	08:30-10:30
专题7: 细颗粒物爆发增长成因研究	201	10:40-12:05
专题8: 大气颗粒物的非均相反应与理化性质	202	08:30-12:35
专题10: 大气氧化性与区域二次污染	102	08:30-12:20
专题11: 对流层臭氧与光化学污染	103	08:30-12:30
专题12: 挥发性有机物	207	10:40-12:30
专题13: 大气边界层物理与大气环境	101	08:30-12:20
专题14: 空气质量模式研究	105	08:30-12:05
专题15: 大气环境量子化学	VIP1-1	08:30-12:20
专题16: 大气污染控制技术	112	08:30-12:35
专题18: 大气污染的健康与生态影响	206	08:30-12:20
专题19: 烟雾箱及相关实验室研究	205	08:30-12:35
专题20: 大气环境与天气气候相互作用	208	08:30-12:35



11月4日(下午)

专题5: 大气颗粒物观测及测量技术	安仁厅	14:00-18:06
专题7: 细颗粒物爆发增长成因研究	201	14:00-17:15
专题8: 大气颗粒物的非均相反应与理化性质	202	14:00-17:15
专题10: 大气氧化性与区域二次污染	102	14:00-17:40
专题11: 对流层臭氧与光化学污染	103	14:00-18:30
专题12: 挥发性有机物	207	14:00-17:45
专题13: 大气边界层物理与大气环境	101	14:00-18:05
专题14: 空气质量模式研究	105	14:00-18:05
专题15: 大气环境量子化学	VIP1-1	14:00-17:40
专题18: 大气污染的健康与生态影响	206	14:00-18:05
专题19: 烟雾箱及相关实验室研究	205	14:00-18:05
专题20: 大气环境与天气气候相互作用	208	14:00-18:05
专题研讨: 城市气象与城市规划	209	14:00-17:00

会场平面图

青岛国际会议中心会议厅主楼 Qingdao International Conference Center



开幕式暨终身成就奖颁奖典礼

11月3日 尚和厅

08:30 — 09:15 开幕式

主持人：孟凡（中国环境科学学会大气环境分会秘书长）

08:30 – 08:35 介绍参会嘉宾

08:35 – 08:40 中国环境科学学会领导致辞

08:40 – 08:45 青岛市领导致辞

08:45 – 08:50 中国环境科学研究院领导致辞

08:50 – 08:55 青岛市市南区领导致辞

08:55 – 09:00 生态环境部相关司局领导致辞

09:00 – 09:05 山东大学领导致辞

09:05 – 09:15 中国环境科学学会大气环境分会发展历程回顾与展望—王文兴院士

09:15 — 09:30 终身成就奖颁奖典礼

09:30 — 10:00 集体合影



第24届中国大气环境科学与技术大会—会议指南

大会主席报告

专题1 大气重污染成因与治理攻关论坛

时间：11月3日 下午

会议室：尚和厅

召集人：郝吉明、刘文清、张远航、贺克斌、柴发合、施小明

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
10:00 – 12:00	主持人：柴发合 张庆竹		
10:00 – 10:30	郝吉明 院士	清华大学	打赢蓝天保卫战面临的挑战及建议
10:30 – 11:00	侯立安 院士	火箭军后勤科学技术研究所	健康建筑内的空气质量控制
11:00 – 11:30	张远航 院士	北京大学	二次污染防治与蓝天保卫战
11:30 – 12:00	贺克斌 院士	清华大学	大气污染源排放清单技术的发展与应用
12:00 – 14:00	午 餐		
14:00 – 17:30	主持人：柴发合 高会旺		
14:00 – 14:30	陶 澍 院士	北京大学	利用高分辨率源排放清单评估大气污染变化趋势
14:30 – 15:00	贺 泓 院士	中国科学院生态环境研究中心	非均相大气化学研究进展
15:00 – 15:30	刘文清 院士	中国科学院合肥物质科学研究院	大气环境研究的高灵敏光谱技术新进展
15:30 – 16:00	茶 歇		
16:00 – 16:30	王金南 院士	生态环境部环境规划院	中国城市PM _{2.5} 达标路线图分析
16:30 – 17:00	柴发合研究员	中国环境科学研究院	科技支撑，打赢蓝天保卫战
17:00 – 17:30	江桂斌 院士	中国科学院生态环境研究中心	大气细颗粒物的毒性与健康影响

专题2 大气污染源排放特征和排放清单

专题3 移动源污染排放与控制

时间：11月3日下午-4日上午

会议室：209

召集人：张强、程水源、高翔、薛志钢、姚志良 毛洪钧、丁焰

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:55	主持人：郑君瑜 张洁		
14:00 – 14:20	郑君瑜	暨南大学	含氧有机物排放的研究进展与挑战
14:20 – 14:40	张洁	江苏省环科院	石化行业NMVOC排放定量对江苏省排放清单与物种分配改进研究
14:40 – 14:55	孙德智	北京林业大学	城市污水处理厂有毒有害气体排放特征
14:55 – 15:10	孔少飞	中国地质大学(武汉)	PM _{2.5} 亚类源谱组成及对大气化学研究的启示
15:10 – 15:25	何敏	四川省环科院	制鞋行业挥发性有机物排放特征及对大气环境的影响
15:25 – 15:40	程溢	中国地质大学(武汉)	Size-segregated emission factors and health risk of PAHs from residential coal flaming/smoldering combustion
15:40 – 15:55	常玲利	中国矿业大学(北京)	燃煤排放PM ₁₀ 中稀土元素的分布特征
15:55 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:05	主持人：高翔 姚志良		
16:10 – 16:30	高翔	浙江大学	大气污染源头治理技术
16:30 – 16:50	姚志良	北京工商大学	机动车VOCs和PM _{2.5} 化学组分排放特征
16:50 – 17:05	胡安明	四川大学	国标汽油车超标排放情况及治理措施建议
17:05 – 17:20	李庆	复旦大学	典型超低排放燃煤电厂的细颗粒物与SO ₃ 排放特征
17:20 – 17:35	李媛	四川省环科院	基于道路实测实验的不同燃料重型车污染排放特征及环境影响研究
17:35 – 17:50	丁祥	复旦大学	脱硫技术对钢铁烧结烟气中可过滤和可冷凝颗粒物排放的影响
17:50 – 18:05	卢春颖	山东大学	机动车尾气细颗粒物硝基苯酚类化合物的排放特征
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：程水源 刘欢		
08:30 – 08:50	程水源	北京工业大学	区域大气污染排放源敏感物种筛选与防控策略建议
08:50 – 09:10	刘欢	清华大学	多尺度船舶排放及影响：现在、未来及控制政策展望
09:10 – 09:25	张霖	北京大学	中国农业氨排放及其对空气质量的影响
09:25 – 09:40	伯鑫	环保部环境工程中心	中国高分辨率火电排放清单
09:40 – 09:55	程远	哈尔滨工业大学	寒冷地区工业面源黑碳排放与演化特征
09:55 – 10:10	赵红梅	中科院东北地理与农业生态所	东北农村供暖的污染物排放研究
10:10 – 10:25	张洋	中国环境科学研究院	菏泽市餐饮企业活动水平的调查及油烟排放的计算
10:25 – 10:40	茶歇		



10:40 – 12:05	主持人：薛志钢 张强		
10:40 – 11:00	薛志钢	中国环境科学研究院	“2+26”城市大气污染源排放清单方法与实践
11:00 – 11:20	张强	清华大学	“大气十条”实施以来中国大气污染物排放的变化
11:20 – 11:35	欧阳彬	兰卡斯特大学环境中心	基于传感器的小型化探测设备及其在中英大气污染与人群健康研究项目中的应用
11:35 – 11:50	周子航	成都市环科学院	成都市大气污染源排放清单及应用研究
11:50 – 12:05	刘俊	清华大学	中国人为源PM _{2.5} 空气污染及相关过早死亡的污染源贡献历史变迁



专题4 大气污染来源解析

时间：11月3日下午-4日上午 会议室：201
召集人：冯银厂、王淑兰、彭林

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 16:05	主持人：冯银厂 高健		
14:00 – 14:20	冯银厂	南开大学	我国大气颗粒物来源解析技术的发展历程、现状及趋势
14:20 – 14:40	高健	中国环境科学研究院	“2+26”城市颗粒物源解析
14:40 – 14:55	李梅	暨南大学	基于单颗粒质谱的广州冬季含铅颗粒物实时分析
14:55 – 15:10	安静宇	上海市环科院	颗粒物集成源解析方法研究及长三角地区应用
15:10 – 15:25	冯小琼	四川省环科院	四川省颗粒物来源解析研究
15:25 – 15:40	崔阳	中科院大气物理所	2017年北京春节期间金属元素变化特征、来源与健康风险评价
15:40 – 15:55	徐娇	南开大学	基于分类算法和受体模型的新型单颗粒质谱源解析算法
15:55 – 16:05	操晚	聚光科技(杭州)	大气颗粒物在线源解析技术和光化学污染监测技术
16:05 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:20	主持人：彭林 毕晓辉		
16:10 – 16:30	彭林	华北电力大学	PM _{2.5} 来源与防治的科技支撑
16:30 – 16:50	毕晓辉	南开大学	我国大气污染源谱的历史、现状与展望
16:50 – 17:05	宋丹林	成都市环科院	成都市大气颗粒物化学组分特征和来源分析研究
17:05 – 17:20	田瑛泽	南开大学	大气颗粒物多粒径源解析方法进展与展望
17:20 – 17:35	王慧琴	中国气象局乌鲁木齐沙漠气象所	Characteristics and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in atmospheric aerosols in the Tarim Basin, Northwest China
17:35 – 17:50	夏丽	南京信息工程大学	冬季长三角PM _{2.5} 浓度及其消光系数的来源解析
17:50 – 18:05	陈红	兰州大学	The influence of roadside trees on the diffusion of traffic pollutants and their magnetic response characteristics in a typical semi-arid urban in Northwest China
18:05 – 18:20	陈璞琰	南京大学	南京城市地区颗粒物高楼观测、垂直分布及来源解析
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:35	主持人：李梅 田瑛泽		
08:30 – 08:45	刘亚勇	北京大学	Spatial distribution and impact factors of atmospheric trace elements over the Yellow Sea, East China Sea and Northern Pacific during spring
08:45 – 09:00	吴明	南京信息工程大学	基于CAMx的成都市一次霾污染事件中PM _{2.5} 来源分析
09:00 – 09:15	秦伟华	北京师范大学	基于地面观测和MERRA-2再分析数据的北京地区黑碳变化、来源及历史趋势
09:15 – 09:30	刘海玲	中科院大气物理所	北京地区对流层臭氧区域来源的模拟研究
09:30 – 09:45	皇甫延琦	南开大学	利用不同受体模型进行大气颗粒物多点来源解析的比较研究
09:45 – 10:00	吴方琪	中国地质大学(武汉)	PM _{2.5} source profiles and source identification of heavy metals for fugitive dust in Suzhou: a fast-developing city
10:00 – 10:15	郑悦	天津城建大学	2017年保定市大气污染特征分析
10:15 – 10:25	郝春雨	山东大学	西班牙南部地区PM ₁₀ 的来源解析
10:25 – 10:35	徐宝东	北京艾沃思科技	激光雷达技术在颗粒物污染源中的应用

专题5 大气颗粒物观测及测量技术

时间：11月3日下午-4日 会议室：安仁厅
召集人：蒋靖坤、李卫军、高健

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:56	主持人：庞小兵 宁治		
14:00 – 14:20	胡敏	北京大学	大气超级观测站及其作用
14:20 – 14:40	刘保献	北京环境监测站监测站	基于传感器的北京市高密度监测网络的建设和应用
14:40 – 14:52	宁治	香港科技大学	环境传感器技术发展现状及在空气质量管理与大气环
14:52 – 15:04	郑轩	深圳大学	基于车载测试的重型柴油车黑碳排放特征研究
15:04 – 15:16	潘骏	上海市环境监测中心	大气传感器监测设备的比测和思考
15:16 – 15:26	庞小兵	南京信息工程大学	基于传感器和机器学习研制高灵敏的微型大气检测
15:26 – 15:36	杨文	中国环境科学研究院	大气污染物航测技术
15:36 – 15:46	司书春	山东大学	出租车大气监测平台研究
15:46 – 15:56	管祖光	泛测(北京)环境科技	大气颗粒物观测及测量技术
15:56 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:06	主持人：张国华 周杨		
16:10 – 16:30	杨新	复旦大学	黑碳气溶胶吸湿性的时间分辨测量
16:30 – 16:50	李卫军	浙江大学	电镜在气溶胶研究中的应用
16:50 – 17:02	张国华	中科院广州地球化学所	华南地区黑碳气溶胶理化特征及其影响
17:02 – 17:14	周杨	中国海洋大学	两个沿海站点有机胺单颗粒特性对比研究
17:14 – 17:26	牛红亚	河北工程大学	邯郸地区不同粒径颗粒物中含碳气溶胶的理化特征
17:26 – 17:36	袁琦	浙江大学	Morphology, composition, and mixing state of individual soot particles from forest combustion at a background site in the Tibetan Plateau
17:36 – 17:46	成春雷	暨南大学	有机胺单颗粒与铵盐的混合状态研究
17:46 – 17:56	张银晓	山东大学	典型民用燃煤排放细颗粒物的形貌、组分和吸湿特性研究
17:56 – 18:06	傅玉珍	中科院广州地球化学所	南岭背景站云滴残留颗粒和间隙颗粒的化学组成、粒径、形貌和混合状态——基于TEM的观测结果
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:26	主持人：王格慧 吴志军		
08:30 – 08:50	王格慧	华东师范大学	我国灰霾期硫酸盐形成机制与热力学模型的不确定性
08:50 – 09:10	吴志军	北京大学	大气颗粒物物理性质测量
09:10 – 09:22	陈志傑	台灣大學	PM _{2.5} 連續監測誤差探討
09:22 – 09:34	孟静静	聊城大学	泰山夏季PM _{2.5} 中二元羧酸类SOA的组成、同位素特征及生成机制
09:34 – 09:46	王新锋	山东大学	应用液质联用技术检测大气颗粒物中的含氮有机物
09:46 – 09:56	任艳芹	中国环境科学研究院	Evolution of aerosol chemistry in Xi'an during the spring dust storm periods: implications for heterogeneous formation of secondary organic aerosols on the dust surface
09:56 – 10:06	邱艳梅	中科院大气物理所	北京地区水溶性有机物垂直分布特征及源解析



专题6 东部沿海大气复合污染立体观测与模拟

时间：11月3日下午-4日上午 会议室：207

召集人：丁爱军、伏晴艳、薛丽坤

10:06 – 10:16	张宇晴	中科院广州地球化学所	利用超高分辨率质谱研究珠三角森林地区有机气溶胶的化学组成
10:16 – 10:26	李耀伟	中国矿业大学（北京）	北京市大气环境中微纤维颗粒物的理化特征研究
10:26 – 10:40	茶 歇		
10:40 – 12:34	主持人：李雪 郇超		
10:40 – 11:00	郑 军	南京信息工程大学	基于DEG技术的3nm分子簇检测仪器比较研究
11:00 – 11:20	李 雪	暨南大学	超高分辨质谱研究离子源内气体氛围对电喷雾电离呼出气中VOCs的影响
11:20 – 11:32	郇 超	芬兰赫尔辛基大学	大气离子组分及离子诱导成核的直接观测
11:32 – 11:44	蔡润龙	清华大学环境学院	一种1-3纳米气溶胶粒径谱仪（PSM）的数据反演方法
11:44 – 11:54	陈庆彩	陕西科技大学	PM _{2.5} 中长寿命自由基分析方法、浓度、寿命及其可能形成机制研究
11:54 – 12:04	任丽红	中国环境科学研究院	武当山大气新粒子生成、增长及缩小过程特征研究
12:04 – 12:14	陈小彤	清华大学	气溶胶电迁移率粒径谱测量方法改进
12:14 – 12:24	卢浩贤	香港理工大学	Identification and quantification of ambient acidic ultrafine particles using a self-developed diffusion sampler
12:24 – 12:34	Jish Prakash	Sun Yat-sen University	Determination of aliphatic amines in atmospheric particles of urban Guangzhou, China
12:34 – 14:00	午 餐		
14:00 – 15:56	主持人：陶俊 周声圳		
14:00 – 14:20	汤 洁	中国气象局气象探测中心	中国典型本底地区的黑碳长期趋势变化
14:20 – 14:40	陶 俊	环境保护部华南环科所	珠三角典型城市颗粒物质量散射效率变化机制
14:40 – 14:52	高元官	中国环境科学研究院	北京南部地区无人机空气污染物垂直观测研究
14:52 – 15:04	周声圳	中山大学	珠三角城市近地层大气颗粒物垂直分布特征研究
15:04 – 15:16	余 浩	中国环境科学研究院	和田地区空气PM ₁₀ 与PM _{2.5} 污染特征及健康风险评价
15:16 – 15:26	徐 亮	山东大学	长三角区域背景点大气气溶胶单颗粒研究
15:26 – 15:36	何 瑶	中科院大气物理所	北京市2018年夏季大气细颗粒物污染特征
15:36 – 15:46	王 静	中国环境科学研究院	不同源类排放的颗粒物对碳分析激光分割的影响研究
15:46 – 15:56	李 江	北京赛克玛环保仪器	碳气溶胶观测应用探讨
15:56 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 18:06	主持人：史国良 潘月鹏		
16:10 – 16:30	史国良	南开大学	基于新型受体模型分析颗粒物组分特征及来源
16:30 – 16:50	潘月鹏	中科院大气物理所	大气活性氮同位素测量技术和源解析研究进展
16:50 – 17:02	常运华	南京信息工程大学	Combining chemistry-modelling-isotope as a tool to investigate the role of non-agricultural ammonia emissions in urban atmosphere
17:02 – 17:14	宋晓焱	华北水利水电大学	不同污染天气条件下PM中水溶性离子组成
17:02 – 17:26	秦孝良	中国环境科学研究院	基于出租车平台的太原市大气颗粒物污染分析：道路颗粒物排放及影响
17:26 – 17:36	沈利娟	南京信息工程大学	第二届世界互联网大会期间污染物减排对嘉兴市大气污染物及气溶胶混合状态的影响
17:36 – 17:46	曾梓琪	东华理工大学	南昌市PM _{2.5} 中的稳定碳同位素组成特征
17:46 – 17:56	赵延云	浙江大学	Effect of relative humidity on non-refractory submicron aerosol evolution during summertime in Hangzhou, China
17:56 – 18:06	王歆华	中国环境科学研究院	环境条件对气溶胶粒子谱仪测量影响实验研究

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 16:00	主持人：丁爱军 赵纯		
14:00 – 14:20	丁爱军	南京大学	“我国东部沿海大气复合污染天空地一体化监测技术”研究进展
14:20 – 14:35	齐西萌	南京大学	基于“大飞艇”平台的边界层附近新粒子形成直接观测
14:35 – 14:50	陈天舒	山东大学	2018年夏季东北地区大气污染飞机航测研究
14:50 – 15:05	徐正宁	南京大学	南京夏季臭氧垂直探空及模拟研究
15:05 – 15:20	朱 俊	南京信息工程大学	长三角乡村地区一次雾过程中PM _{2.5} 的垂直变化特征分析
15:20 – 15:35	施双双	南京信息工程大学	南京大气颗粒物垂直观测研究
15:35 – 15:50	刘 航	中科院大气物理所	利用单颗粒黑碳光谱仪对北京地区夏季黑碳粒径谱及混合态研究
15:50 – 16:00	蒋 莹	山东大学	泰山大气亚硝酸污染特征、来源及对区域大气氧化能力的影响
16:00 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 18:15	主持人：黄昕 张敏		
16:10 – 16:30	赵 纯	中国科学技术大学	华东区域的地表类型对大气污染模拟的影响
16:30 – 16:45	王 哲	香港理工大学	高山站大气N ₂ O ₉ /ClNO ₂ 非均相反应过程及影响因素
16:45 – 17:00	张 根	中国气象科学研究院	2016年杭州G20峰会期间严格管控措施下大气PAN和O ₃ 的变化特征及其主要前体物和关键化学过程
17:00 – 17:15	孙 鹏	南京大学	长三角地区细颗粒物硝酸盐两年在线观测：热力学平衡和五氧化二氮水解的重要作用
17:15 – 17:30	严 宇	北京大学	福州市区冬季PM _{2.5} 污染特征与来源分析
17:30 – 17:45	沈毅成	南京大学	基于SORPES基地的长三角地区大气气溶胶光学性质的观测研究
17:45 – 18:00	马立亚	中国海洋大学	北京新粒子事件高频观测数据的统计分析
18:00 – 18:15	徐 政	南京大学	旋转溶蚀器离子色谱法（MARGA）测量大气中HONO的误差研究
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:20	主持人：王哲 张根		
08:30 – 08:50	黄 昕	南京大学	我国东部气溶胶-边界层相互作用及其对空气污染影响研究
08:50 – 09:05	张 敏	国家海洋局第一海洋所	Deep Atlantic-Ocean warming facilitated by the deep western boundary current and equatorial Kelvin waves
09:05 – 09:20	周德荣	南京大学	春季中国东部地区对流层典型污染输送个例研究
09:20 – 09:35	丁秋冀	南京大学	利用WRF-Chem模拟我国东部冬季空气污染对一次平流辐射雾的影响
09:35 – 09:50	李迎新	中国环境科学研究院	不同时间分辨率的监测数据在描述空气质量上的比较研究
09:50 – 10:05	施文昱	南京大学	杭州湾地区大气边界层的风场特征
10:05 – 10:20	陈迪慧	中国海洋大学	海上氨气的时空分布和来源
10:20 – 10:30	郑飞龙	中科光电	复杂地形下气溶胶走航及快速溯源评估技术

专题7 细颗粒物爆发增长成因研究

时间：11月4日

会议室：201

召集人：陈建民、张小曳、邵敏、王跃思

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
10:40 – 12:05	主持人：陈忠明 魏巍		
10:40 – 11:00	陈建民	复旦大学	爆发增长化学机制成因与难点
11:00 – 11:20	王跃思	中科院大气物理所	京津冀大气细颗粒物爆发性增长的环境条件
11:20 – 11:35	刘子锐	中科院大气物理所	北京地区细颗粒物“爆发增长”事件统计及个例分析
11:35 – 11:50	马嘉璧	北京理工大学	矿质组分簇模型与苯等VOC分子反应研究
11:50 – 12:05	李忠	复旦大学	船载长江中下游流域大气污染及颗粒物化学组分特征研究
12:05 – 14:00	午餐		
14:00 – 15:55	主持人：陈建民 王跃思		
14:00 – 14:20	陈忠明	北京大学	过氧化物在大气细颗粒物爆发增长中的作用
14:20 – 14:35	张周	清华大学	机动车尾气及散煤燃烧等非点源排放过程中关键问题研究
14:35 – 14:50	陈晖	复旦大学	2017秋冬季保定超级站加强观测概略
14:50 – 15:05	王丽娜	复旦大学	基于三元均相成核(H ₂ SO ₄ -NH ₃ -H ₂ O)的大气气溶胶动力过程的数值模拟
15:05 – 16:20	刘召策	河北工程大学	河北省典型城市冬季PM _{2.5} 中水溶性离子特征及消光贡献
15:20 – 15:35	叶兴南	复旦大学	上海大气秋冬季铵盐形成机理研究
15:35 – 15:50	何月欣	中科院大气物理所	河北香河冬季氨气变化特征观测研究
15:50 – 16:10	茶歇		
16:10 – 17:15	主持人：刘子锐 叶兴南		
16:10 – 16:30	魏巍	北京工业大学	Characteristics of VOCs during haze and non-haze days in Beijing, China: concentration, chemical degradation and regional transport impact
16:30 – 16:45	张飞	复旦大学	气液界面上乙二醛的光化学反应机制研究
16:45 – 17:00	吕效谱	香港理工大学	High-resolution analysis of vehicle-related organic aerosols observed at a roadside site in Hong Kong with the application of TAG-ToF-MS
17:00 – 17:15	张静唯	中科院大气物理所	不同HONO来源对二次有机溶胶(SOA)影响模拟



专题8 大气颗粒物的非均相反应与理化性质

时间：11月3日下午-4日

会议室：202

召集人：葛茂发、吴志军、李杰、唐明金

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:55	主持人：葛茂发 唐明金		
14:00 – 14:20	陈建民	复旦大学	大气非均相反应实验室模拟与现场观测研究热点
14:20 – 14:40	刘永春	北京化工大学	含氧官能团对纳米碳质颗粒毒性的影响
14:40 – 14:55	刘畅	中国气象科学研究院	NO ₂ 在TiO ₂ 上吸附反应的新机制：表面羟基的影响
14:55 – 15:10	王晓	中科院上海硅酸盐所	TiO ₂ 基复合材料光催化降解典型VOCs研究
15:10 – 15:25	杨卫卫	华中师范大学	矿质氧化物表面硫酸盐的生成机制研究
15:25 – 15:40	陈怡	中科院化学所	TiO ₂ 对二次有机气溶胶形成的影响
15:40 – 15:55	李思扬	山东大学	液相气溶胶表面有机分子的相互作用
15:55 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:05	主持人：吴志军 马庆鑫		
16:10 – 16:30	张福宏	北京理工大学	气溶胶吸湿增长因子和风动力学的快速测量
16:30 – 16:50	盖鑫磊	南京信息工程大学	液相氧化二次有机气溶胶生成：实验模拟与外场观测
16:50 – 17:05	周学华	山东大学	实验室模拟乙醇醛水相形成二次有机气溶胶研究
17:05 – 17:20	孙延慧	青岛科技大学	Adsorption and heterogeneous reactions of ClONO ₂ and N ₂ O ₅ on/solid NaCl
17:20 – 17:35	蔡宸	北京大学	亚微米大气单颗粒激光悬浮系统的建立与相关应用
17:35 – 17:50	程淑敏	山东大学	海洋飞沫气溶胶的表面特性研究
17:50 – 18:05	李萌	中科院化学所	黑碳光化学老化的光催化机制
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：张福宏 盖鑫磊		
08:30 – 08:50	Hartmut Herrmann	德国TROPOS	Recent Studies of Tropospheric Multiphase Chemistry: What could be important in China?
08:50 – 09:10	汪冰冰	厦门大学	非均相反应对大气颗粒物核性能的潜在影响
09:10 – 09:25	刘鹏飞	中科院生态环境中心	不同大气颗粒物来源对气溶胶pH值的影响探究
09:25 – 09:40	黄道	浙江大学	不同相对湿度条件下甲苯二次有机气溶胶化学性质
09:40 – 09:55	徐学哲	中科院安徽光机所	腔增强反照率光谱仪应用于气溶胶吸湿性测量研究
09:55 – 10:10	汪维昊	香港理工大学	利用流动管装置直接观测污染环境下五氧化二氮的非均相摄取系数
10:10 – 10:25	孟祥馨悦	北京大学	生物质燃烧排放气溶胶的相态研究
10:25 – 10:40	茶歇		
10:40 – 12:35	主持人：李杰 汪冰冰		
10:40 – 11:00	毕新慧	中科院广州地球化学所	云中过程气溶胶的去除与形成
11:00 – 11:20	吴志军	北京大学	粒径分辨的颗粒物理化性质
11:20 – 11:35	张凯	中国环境科学研究院	Speciation analysis and bioaccessibility of heavy metal in atmospheric particulate matters from Zhuzhou industrial area

11:35 – 11:50	陈 静	北京师范大学	北京城区重污染期间PM ₁₁ , PM _{2.5} , PM ₁₀ 中WSOC污染特征和来源解析
11:50 – 12:05	周 越	兰州大学	中国西北地区季节性积雪中可溶性棕碳的光学特征及来源
12:05 – 12:20	蔡明甫	中山大学	基于船载观测的中国南海夏季气溶胶理化特性分析
12:20 – 12:35	李峻瑶	山东大学	混合表面活性剂覆盖的海洋飞沫气溶胶的表面性质
12:35 – 14:00	午 餐		
14:00 – 15:55	主持人: 潘小乐 毕新慧		
14:00 – 14:20	潘小乐	中科院大气物理所	东亚沙尘气溶胶表面非均相化学反应对其形貌影响的在线观测研究
14:20 – 14:40	权建农	中国气象局北京城市气象研究所	大气颗粒物快速增加的影响机制分析
14:40 – 14:55	李嘉伟	中科院大气物理所	西北太平洋地区海盐非均相反对无机盐浓度、粒径和沉降影响的模拟研究
14:55 – 15:10	田世丽	中科院大气物理所	北京城区不同粒径段颗粒物的酸度和离子平衡在霾污染中的变化规律
15:10 – 15:25	林钦浩	中科院广州地球化学所	Difference in chemical composition of sub- and super-micron sea salt-containing cloud residues
15:25 – 15:40	徐溶涓	北京大学	中国长三角地区气相甲醛和颗粒相甲醛的测量
15:40 – 15:55	包凤霞	中科院化学所	PM _{2.5} 光化学老化过程中HONO的生成及其影响因素
15:55 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 17:30	主持人: 权建农 刘永春		
16:10 – 16:30	刘红年	南京大学	气溶胶-辐射-臭氧相互作用研究
16:30 – 16:45	陈 兵	山东大学	青岛和南黄海大气黑碳气溶胶的质量吸收截面和吸光增强效应
16:45 – 17:00	杜惠云	中科院大气物理所	京津冀地区气溶胶特性及其演化的数值模拟:区域输送和非均相反应的作用
17:00 – 17:15	王玉珏	北京大学	高人为源污染影响下城市二次有机气溶胶的液相生成



专题9 污染条件下大气新粒子形成及增长机制

时间: 11月3日下午

会议室: 102

召集人: 王琳、郭松、聂玮

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:55	主持人: 郭松 聂玮		
14:00 – 14:20	姚小红	中国海洋大学	大气新颗粒事件统计特征与汽车行驶的相似性分析
14:20 – 14:40	余 欢	南京信息工程大学	大气超细粒子中碘的存在形式及其与海岸大气新粒子生成的关系
14:40 – 14:55	王 琳	复旦大学	北京日间气体硫酸浓度的替代计算方案
14:55 – 15:10	张秀辉	北京理工大学	污染地区三氧化硫与氨自催化反应引发的气溶胶成核机制
15:10 – 15:25	王红磊	南京信息工程大学	泰山顶大气气溶胶粒径分布特征研究
15:25 – 15:40	尚冬杰	北京大学	北京核模态颗粒物与离子数浓度谱分布特征及季节变化
15:40 – 15:55	房 鑫	北京大学	华北区域点冬季大气颗粒物高效成核观测与机制分析
15:55 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 18:05	主持人: 王琳 姚小红		
16:10 – 16:30	赵 军	中山大学	β -石竹烯臭氧氧化反应生成初始核化粒子的流动管实验研究
16:30 – 16:50	赵 岳	上海交通大学	α -蒎烯氧化反应生成高氧化态有机物和气态低聚物的动力学与机理研究
16:50 – 17:05	鄢 超	芬兰赫尔辛基大学	氮氧化物抑制植物源颗粒物生成的机理研究
17:05 – 17:20	聂 玮	南京大学	氮氧化物对单萜烯氧化过程及二次有机气溶胶形成的影响
17:20 – 17:35	冯亚娟	中国科学技术大学	含氧有机物参与的新粒子形成机理的实验和理论研究
17:35 – 17:50	董 灿	山东大学	运用NPF-explicit WRF-Chem模型研究美国中西部地区新粒子生成对短期气象和空气质量的影响
17:50 – 18:05	马芳芳	大连理工大学	CO ₂ 捕捉技术排放的有机胺促进含S酸成核的理论研究



专题 10 大气氧化性与区域二次污染

时间：11月4日

会议室：102

召集人：陆克定、刘诚、胡波

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 - 10:30	主持人：车慧正		
08:30 - 08:45	陆克定	北京大学	我国大气自由基化学的研究进展
08:45 - 09:00	欧阳彬	英国兰卡斯特大学	NO ₃ 自由基对大气氧化性贡献的研究进展
09:00 - 09:15	谢宏彬	大连理工大学	Cl引发不同结构的有机胺的大气转化机制与动力学
09:15 - 09:30	赵卫雄	中科院合肥物质科学院	化学放大法实时在线测量大气过氧自由基
09:30 - 09:45	王海潮	北京大学	北京地区的NO ₃ 和N ₂ O ₅ 化学
09:45 - 10:00	刘禹含	北京大学	我国华北平原气态亚硝酸来源研究
10:00 - 10:15	王永宏	芬兰赫尔辛基大学	Formation of Highly Oxidized Multifunctional Organic Compounds From Chlorine Atom Initiated Oxidation
10:15 - 10:30	姬越蒙	广东工业大学	典型OVOCs大气光氧化反应机理的研究
10:30 - 10:40	茶歇		
10:40 - 12:20	主持人：胡波		
10:40 - 10:55	车慧正	中国气象科学研究院	我国气溶胶光学-辐射特性观测研究进展
10:55 - 11:10	刘诚	中国科学技术大学	立体遥感大气臭氧及其前体物
11:10 - 11:25	陈阳	中科院重庆绿色智能院	成都市区二次气溶胶生成的机理与途径
11:25 - 11:40	程鹏	暨南大学	土壤是大气亚硝酸的源或汇?
11:40 - 11:55	薛朝阳	中科院生态环境中心	华北平原农田排放HONO通量的测量以及对区域空气质量的影响
11:55 - 12:05	蔡阳阳	中科院光电	臭氧雷达在大气环境观测中的应用
12:05 - 12:20	张文倩	中科院化学所	北京城区及周边地区亚硝酸(HONO)的变化和来源研究
12:25 - 14:00	午餐		
14:00 - 15:45	主持人：刘诚		
14:00 - 14:15	章炎麟	南京信息工程大学	同位素大气化学研究进展
14:15 - 14:30	周斌	复旦大学	大气中的甲醛和乙二醛及其与大气污染过程关系分析
14:30 - 14:45	梁林林	中国气象科学研究院	基于外场观测的二次有机气溶胶湿度影响研究
14:45 - 15:00	唐贵谦	中科院大气物理所	华北平原区域大气边界层内光化学污染物演变
15:00 - 15:15	孙杰	中科院大气物理所	污染过程VOCs的时空演变
15:15 - 15:30	高阳	中国海洋大学	极端天气和天然源排放对华北地区臭氧污染的影响
15:30 - 15:45	玄晓宁	北京大学	北京城区夏季雨水中过氧化物观测研究
15:45 - 16:10	茶歇		
16:10 - 17:40	主持人：陆克定		
16:10 - 16:25	丁翔	中科院广州地球化学所	珠三角重污染时期异戊二烯SOA标志物组成的低NO _x 成因特征
16:25 - 16:40	唐明金	中科院广州地球化学所	非均相化学反应与大气氧化性
16:40 - 16:55	文亮	山东大学	海洋边界层气态亚硝酸特征分析
16:55 - 17:10	王珊珊	复旦大学	东海典型船舶排放区域对流层NO ₂ 、SO ₂ 和HCHO遥测研究
17:10 - 17:25	朱承驻	合肥工业大学	大气液相中邻苯二甲酸二甲酯与HONO的光化学反应
17:25 - 17:40	宋梦迪	北京师范大学	成都市NMHCs污染剖析、二次转化及控制策略

专题 11 对流层臭氧与光化学污染

时间：11月4日

会议室：103

召集人：徐晓斌、王韬、牟玉静、王新明、李红

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 - 10:25	主持人：徐晓斌 郭海		
08:30 - 08:50	徐晓斌	中国气科院	我国部分光化学产物观测结果
08:50 - 09:10	郭海	香港理工大学	Photochemical Ozone Formation: Characteristics, Precursors, Formation Mechanism and Control Strategies
09:10 - 09:25	袁自冰	华南理工大学	珠三角地区臭氧影响因素与长期变化趋势识别
09:25 - 09:40	李楠	南京信息工程大学	人为源与自然源交互作用对关中地区夏季臭氧生成的影响
09:40 - 09:55	姚青	天津市气象科学研究所	天津夏季边界层低层大气中PAN和O ₃ 的输送特征分析
09:55 - 10:10	杨雪峰	华南理工大学	基于常规观测数据上海市臭氧生成控制机制及其时空演化特征研究
10:10 - 10:25	韩丽	四川省环科院	成都市春季O ₃ 及其前体物污染特征分析
10:25 - 10:40	茶歇		
10:40 - 12:10	主持人：牟玉静 彭仲仁		
10:40 - 11:00	牟玉静	中科院生态环境中心	农田土壤HONO的排放及其对区域臭氧形成的影响
11:00 - 11:20	彭仲仁	上海交通大学	基于无人机平台监测的对流层底部臭氧污染分布研究
11:20 - 11:35	陆成伟	成都市环科院	高分辨率下垫面数据对成都市夏季臭氧模拟的影响研究
11:35 - 11:50	高锐	中国环境科学研究院	福建省环境空气臭氧污染成因分析
11:50 - 12:00	卢骁	北京大学	中国和印度近地面臭氧污染及控制因子
12:00 - 12:10	沈学勇	南京科略环境科技	臭氧污染成因诊断及来源解析
12:10 - 12:30	墙报报告人		
12:30 - 14:00	午餐		
14:00 - 15:55	主持人：王新明 刘保献		
14:00 - 14:20	王新明	中科院广州地球化学所	典型前体物臭氧生成：烟雾箱模拟结果对MCM的检视
14:20 - 14:40	刘保献	北京市环境监测中心	北京地区大气臭氧污染特征、发展态势和控制途径研究
14:40 - 14:55	徐婉筠	中国气象科学研究院	北京市过氧乙酰硝酸酯变化规律及其前体物关系研究
14:55 - 15:10	莫招育	广西环科院	桂林市大气PAN特征研究
15:10 - 15:25	付晓	香港理工大学	华南冬季重污染过程中HONO对二次污染物生成的影响
15:25 - 15:35	吴琳	山东大学	油田挥发性有机物排放对黄河三角洲地区空气质量的影响
15:35 - 15:45	谭仁央宗	香港理工大学	Investigations on the intensive ozone pollution events around the Pearl River Estuary: field observation and numerical simulation
15:45 - 15:55	张鑫	山东大学/中国环科院	环境空气中醛酮类化合物检测方法优化及初步应用
15:55 - 16:10	茶歇		
16:10 - 18:20	主持人：李红 谭钦文		
16:10 - 16:30	李红	中国环境科学研究院	我国环境空气臭氧污染防治：理论与实践
16:30 - 16:50	谭钦文	成都市环科院	成都市2016-2018年夏季臭氧专项行动成效后评估
16:50 - 17:05	陈友民	河南大学	全球大气臭氧含量的时空分布特征和变化趋势
17:05 - 17:20	葛四杰	中国矿业大学	化工厂紧急事故对臭氧污染的影响评价

17:20 – 17:30	王楠	南京大学	中国东边地区臭氧控制区的特征及变化研究
17:30 – 17:40	刘旭斐	香港理工大学	Inter-comparison of O ₃ formation and radical chemistry in the past decade at a suburban site in Hong Kong
17:40 – 17:50	曾沛	武汉大学	武汉地区大气挥发性有机化合物来源及臭氧生成机制
17:50 – 18:00	曾乐薇	香港理工大学	Photochemical formation of C1-C5 alkyl nitrates in suburban Hong Kong and over South China Sea
18:00 – 18:10	王闰芳	南京信息工程大学	利用AIRS卫星和地面观测资料评估MACC再分析臭氧数据中国地区的
18:10 – 18:20	张利慧	中北大学/中国环科院	北京市春季环境空气中挥发性有机物污染特征



专题 12 挥发性有机物

时间：11月4日

会议室：207

召集人：邵敏、修光利、张新民、袁斌

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
10:40 – 12:30	主持人：张新民		
10:40 – 11:00	修光利	华东理工大学	VOC控制政策与治理技术发展
11:00 – 11:15	侯可勇	中科院大连化学物理所	软电离在线质谱快速检测汽车中VOCs研究
11:15 – 11:30	王艳	山东大学	六氯丁二烯 (HCBD) 的大气污染及输送特征研究
11:30 – 11:45	李英杰	上海市环科院	上海冬夏季空气污染期间中等挥发性有机物 (IVOCs) 的组成、分布特征研究
11:45 – 12:00	庄壹	暨南大学	厦门金砖会议期间大气VOCs浓度变化特征及来源分析
12:00 – 12:15	刘陈非	中国环境科学研究院	保定市大气中挥发性有机物的分布特征及初步来源解析
12:15 – 12:30	王浩	陕西省环科院	西安北郊地区大气臭氧污染特征分析
12:30 – 14:00	午餐		
14:00 – 16:05	主持人：修光利		
14:00 – 14:20	张新民	中国环境科学研究院	高精度VOCs清单与臭氧控制
14:20 – 14:35	成海容	武汉大学	武汉城市圈大气挥发性有机物 (VOCs) 污染特征及光化学反应性
14:35 – 14:50	王琛	齐鲁工业大学	采用示踪物比值法验证挥发有机物 (VOCs) 排放清单中关键组分的研究
14:50 – 15:05	杨威强	中科院广州地球化学所	珠三角地区挥发性有机物及其来源时空分布特征
15:05 – 15:20	樊冲	北京林业大学	河北省植物源挥发性有机物排放清单构建
15:20 – 15:35	井潇溪	北京林业大学	油松及刺槐排放挥发性有机物成分及日变化研究
15:35 – 15:50	李洁	中科院大气物理所	华北地区中等和半挥发性有机物对二次有机气溶胶生成贡献的模式模拟研究
15:50 – 16:05	燕志奇	广州禾信仪器	大气VOCs及臭味异味气体走航监测、污染摸排、测管联动解决方案
16:05 – 16:10	茶歇		
16:10 – 17:45	主持人：成海容		
16:10 – 16:30	聂磊	北京市环境科学研究院	城市面源挥发性有机物管控途径研究
16:30 – 16:45	盛久江	北京市人影办	北京市冬季霾期间挥发性有机物的时间变化与光化学特征
16:45 – 17:00	王宝琳	齐鲁工业大学	京津冀乡村地区大气中甲醛的来源及其对臭氧生成的影响研究
17:00 – 17:15	王玲玉	华南理工大学	大气中典型萜烯的臭氧氧化反应机理
17:15 – 17:30	程淑敏	山东大学	双键位置和环的大小对氢键复合物稳定性的影响
17:30 – 17:45	唐珊珊	山东大学	环的大小对环状醚类复合物的稳定性的影响

专题 13 大气边界层物理与大气环境

时间：11月3日下午-4日 会议室：101
召集人：刘树华、范绍佳、胡非、苗世光

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:55	主持人：范绍佳		
14:00 – 14:20	刘树华	北京大学	大气边界层过程对我国气溶胶污染的影响研究与展望
14:20 – 14:40	胡非	中科院大气物理所	大气重污染条件下稳定边界层的湍流结构
14:40 – 14:55	梅梅	国家气候中心	京津冀及周边“2+26”城市秋冬季大气重污染气象条件及其气候特征研究
14:55 – 15:10	刘端阳	江苏省气象局	连续霾及重度霾的边界层气候特征
15:10 – 15:25	殷舛之	南京信息工程大学	基于BP神经网络方法的长三角区域PM _{2.5} 浓度短期统计预报及其评估
15:25 – 15:40	林惠娟	江苏省苏州市气象局	冬季中重度霾背景下大气边界层高度特征分析
15:40 – 15:55	吴贤笃	温州市气象局	杭州市大气混合层高度特征及计算方法遴选
15:55 – 16:10	茶 歌		
16:10 – 18:05	主持人：刘树华		
16:10 – 16:30	范绍佳	中山大学	珠三角边界层结构变化及其对空气质量影响研究进展
16:30 – 16:50	权建农	中国气象局北京城市气象研究所	气溶胶-边界层物理化学反馈机制
16:50 – 17:05	肖之盛	中国环境科学研究院	北京市重污染过程边界层低空急流数值模拟研究
17:05 – 17:20	刘慧	兰州大学	基于太阳光度计的兰州秋季气溶胶光学特性研究
17:20 – 17:35	郝小翠	四川省环科院	气溶胶激光雷达在四川地区大气颗粒物监测中的应用案例
17:35 – 17:50	周学思	中山大学	2013-2016年珠海地区臭氧浓度特征及其与气象因子的关系
17:50 – 18:05	王楚涵	中国环境科学研究院	城市热岛效应对大气污染物浓度及分布的影响
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：苗世光		
08:30 – 08:50	苗世光	中国气象局北京城市气象研究所	城市气象研究与应用的进展和挑战
08:50 – 09:10	程雪玲	中科院大气物理所	北京城区CO ₂ 浓度和通量时空分布特征
09:10 – 09:25	彭玥	中国气象科学研究院	The evaluating study of the momentum and heat exchange process of two surface layer schemes during the severe haze pollution in Jing-Jin-Ji in east China
09:25 – 09:40	谢聪慧	中科院大气物理所	Vertical characterization of aerosol optical properties and brown carbon in winter in urban Beijing, China
09:40 – 09:55	高怡	中科院大气物理所	Changes in the Diurnal Variations of Clouds and Precipitation Induced by Anthropogenic Aerosols over East China in August 2008
09:55 – 10:10	王东阳	中山大学	基于外场实验的高楼密集型城市的城市能量平衡研究
10:10 – 10:25	王菲	中国海洋大学	平台障碍物对海气通量观测影响的数值分析



10:25 – 10:40	茶 歌		
10:40 – 12:35	主持人：胡非		
10:40 – 11:00	朱蓉	国家气候中心	京津冀地区低层局地大气环流的气候特征研究
11:00 – 11:20	盛黎	国家气象中心	大气扩散集合预报技术在大气环境应急响应中的应用研究
11:20 – 11:35	孟燕军	北京城市气象工程中心	北京地区光化学烟雾日的气候背景分析
11:35 – 11:50	游颖畅	南京信息工程大学	青藏高原东缘气溶胶光学特性分析及其与MODIS卫星资料的比对
11:50 – 12:05	王芬娟	国家气候中心气候变化室	2016年浙江金华大气气溶胶监测和大气自净能力比较
12:05 – 12:20	张晓	中国气象科学研究院	Improvement of MODIS Cloud Mask over Severe Polluted Eastern China
12:35 – 14:00	午 餐		
14:00 – 15:55	主持人：范绍佳		
14:00 – 14:20	陈文韬	广东环境保护工程职业学院	基于绿色引领的发展中城市大气污染防治指导体系的构建与实践
14:20 – 14:40	何萍	云南省楚雄师范学院	云南滇中城市近50年来气象要素变化特征分析
14:40 – 14:55	翟菁	安徽省气象科学研究所	合肥市污染物特征以及气象成因初步分析
14:55 – 15:10	缪育聪	中国气象科学研究院	气象条件和地形对太原冬季污染的影响研究
15:10 – 15:25	谢洁岚	中山大学	珠三角地面风场客观分型及其对空气污染物空间分布的影响分析
15:25 – 15:40	丁净	南开大学	华北地区冬季重污染气溶胶化学及辐射特征
15:40 – 15:55	许欣祺	中山大学	广东省边界层高度计算及其与臭氧、PM _{2.5} 污染的相关研究
15:55 – 16:10	茶 歌		
16:10 – 18:05	主持人：刘树华		
16:10 – 16:30	王春林	广州市气候中心	基于LME/BME的珠江三角洲PM _{2.5} 星地融合技术研究
16:30 – 16:50	郑伟智	中山大学	城市边界层的计算流体力学模拟:理论和应用
16:50 – 17:05	姜海梅	南京信息工程大学	边界层参数化方案以及近地层方案对苏州东山冬季近地层气象要素模拟的影响
17:05 – 17:20	汪冬冬	中山大学	Effects of aerosol-radiation feedback and topography during an air pollution event over the North China Plain during December 2017
17:20 – 17:35	陈冠文	中山大学	缩尺尺度二维街谷热环境特征的定量研究
17:35 – 17:50	张凯	南京信息工程大学	城市街谷对近地层风场影响的观测和模拟分析
17:50 – 18:05	海尚飞	中国海洋大学	城市化和海岸线变化对青岛海陆风影响的数值模拟研究

专题 14 空气质量模式研究

时间：11月4日

会议室：105

召集人：王体健、龚山陵、俞绍才、徐峻、李杰

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:10 主持人：王体健			
08:30 – 08:50	张美根	中科院大气所	华北地区SOA数值模拟与潜在来源分析
08:50 – 09:10	王雪梅	暨南大学	BVOCs和土壤氮排放特征及其协同作用对O ₃ 生成的影响
09:10 – 09:25	赵 纯	中国科学技术大学	WRF-CHEM中气溶胶及其天气气候效应的开发和在东亚地区的应用
09:25 – 09:40	李佳霖	中科院大气物理所	模拟分析二羧基化合物对SOA浓度的贡献
09:40 – 09:55	燕莹莹	中国地质大学	Global tropospheric effects of aromatic chemistry with the SAPRC-11 mechanism implemented in GEOS-Chem
09:55 – 10:10	李婧祎	南京信息工程大学	Impacts of water partitioning and polarity of organic compounds on secondary organic aerosols over Eastern China
10:10 – 10:25	茶 歇		
10:25 – 12:05 主持人：龚山陵			
10:25 – 10:45	王体健	南京大学	区域气候-化学-环境模式的发展及其应用
10:45 – 11:05	俞绍才	浙江大学	应对城市重度灰霾的精准大气污染控制方法
11:05 – 11:20	尉 鹏	中国环境科学研究院	关中典型季重污染过程的数值模拟及天气型分析
11:20 – 11:35	王 超	中国气象科学研究院	Comparing the impact of strong and weak East Asian winter monsoon on PM _{2.5} concentration in Beijing
11:35 – 11:50	林廷坤	北京大学	北京市秋冬季不同大气环流型下的气象、污染传输特征研究
11:50 – 12:05	王 宏	中国气象科学研究院	The Contributions to the Explosive Growth of PM _{2.5} Mass due to Aerosols-Radiation Feedback and Furth
12:05 – 14:00	午 餐		
14:00 – 15:55 主持人：俞绍才			
14:00 – 14:20	龚山陵	中国气象科学研究院	未来环境气象服务中的挑战和应对
14:20 – 14:40	赵天良	南京信息工程大学	四川盆地地形的空气质量影响作用模拟研究
14:40 – 14:55	谢 旻	南京大学	CALGRID空气质量模型的发展及应用
14:55 – 15:10	陈陆霞	环保部环境工程评估中心	新一代大气污染估算模式AERSCREEN参数敏感性分析
15:10 – 15:25	杨欣悦	成都市环科院	高分辨率下垫面数据对成都市臭氧模拟效果的影响研究
15:25 – 15:40	杜晓惠	中国环境科学研究院	基于高分辨率卫星数据改进京津冀地区近地面臭氧数值模拟的研究
15:40 – 15:55	李蒙蒙	南京大学	MODIS地表参数对长三角城市群气象和空气质量模拟的改进
15:55 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 18:05 主持人：李杰			
16:10 – 16:30	李 杰	中科院大气物理所	气溶胶辐射效应和非均相化学对我国臭氧和无机气溶胶的影响
16:30 – 16:50	梁桂雄	广州市环境监测中心站	广州空气质量预报



16:50 – 17:05	唐 伟	中国环境科学研究院	京津冀及周边地区多模型方法颗粒物污染源解析
17:05 – 17:20	杨清健	南京信息工程大学	亚洲季风强弱年云南蒙自市大气环境容量差异估算
17:20 – 17:35	吴育杰	浙江大学	基于CMAQ-ISAM的京津冀及周边“2+26”城市细颗粒物来源解析研究
17:35 – 17:50	马思萌	南开大学	天津市重污染减排措施对PM _{2.5} 污染改善效果评估
17:50 – 18:05	屈 坤	北京大学	台风作用下长距离传输对珠三角地区PM _{2.5} 污染的贡献探究

专题 15 大气环境量子化学

时间：11月4日

会议室：VIP1-1

召集人：张庆竹、安太成、徐义生

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25 主持人：黄伟 王遵尧			
08:30 – 08:50	韩克利	中科院大连化学物理所	碳氢燃料燃烧动力学机理研究
08:50 – 09:10	葛茂发	中科院化学研究所	大气化学动力学与量子化学
09:10 – 09:25	罗 一	大连理工大学	含氮化合物与硫酸及其水化过程中相互作用的理论研究
09:25 – 09:40	龙 波	贵州民族大学	Quantitative kinetics of the strongly correlated system in the CH ₃ O + O ₂ reaction
09:40 – 09:55	龚世达	青岛大学	反应物体系结构对大气小分子反应的机理和动力学的影响
09:55 – 10:10	唐沂珍	青岛理工大学	大气环境中三氟甲基过氧自由基与卤素反应的理论研究
10:10 – 10:25	陈星宇	广东工业大学	矿物颗粒与典型人为污染物混合反应机理的研究
10:25 – 10:40 茶 歇			
10:40 – 12:20 主持人：葛茂发 王黎明			
10:40 – 11:00	黄 伟	中国科学技术大学	团簇分子碰撞模型用于新粒子成核机理研究
11:00 – 11:20	Alexey B. Nadykto	Moscow State Technological University "Stankin"	Nucleating clusters: a bridge between the nano-world and planetary atmosphere
11:20 – 11:35	谢宏彬	大连理工大学	计算研究有机胺的大气转化机制与动力学
11:35 – 11:50	张秀辉	北京理工大学	包含反应的气溶胶成核机制模拟
11:50 – 12:05	张维娜	广东工业大学	小分子有机胺促进酸性气溶胶生长机制的理论化学计算研究
12:05 – 12:20	李 浩	北京理工大学	有机硫酸酯气相形成机制及其参与的大气新粒子形成
12:15 – 14:00 午 餐			
14:00 – 15:45 主持人：王亚轶 占金华			
14:00 – 14:20	顾凤龙	华南师范大学	环境理论化学的进展及其应用——OH自由基与氟代烯烃反应的机理研究
14:20 – 14:40	王遵尧	南京大学	几种典型有机污染物在颗粒物表面光降解的实验和理论研究
14:40 – 15:00	王黎明	华南理工大学	HOMs Formation after H-Migration in Peroxy Radicals in the Atmospheric Oxidation of VOCs
15:00 – 15:15	李全松	北京理工大学	重氮和叠氮化合物光化学反应机理的理论研究
15:15 – 15:30	张田雷	陕西理工大学	水簇(H ₂ O) _n (n=1~3)在HO ₂ 自由基大气化学反应中的催化机制研究
15:30 – 15:45	党 娟	香港理工大学	量子计算方法结合MCM模式研究醛类对臭氧形成的贡献
15:45 – 16:00 茶 歇			
16:00 – 17:40 主持人：顾凤龙 张庆竹			
16:00 – 16:20	王亚轶	中科院生态环境中心	分子模拟技术在全氟化合物体内代谢中的应用
16:20 – 16:40	占金华	山东大学	环糊精修饰的金属氧化物纳米材料与微污染催化降解



16:40 – 16:55	丁 飞	江南大学	手性有机磷污染物对人的神经毒性：计算化学与毒理学探索
16:55 – 17:10	曹海杰	青岛大学	镍基催化剂表面一氧化碳催化氧化机理
17:10 – 17:25	李云凤	山东大学	OH自由基引发的佳乐麝香在大气中氧化机理研究
17:25 – 17:40	李峻瑶	山东大学	大气中的水分子在VOCs和活性卤素自由基气相反应中的作用——以CH ₂ O+ClO反应为例

专题 16 大气污染控制技术

时间：11月3日下午-4日上午

会议室：112

召集人：吴忠标、李俊华、唐幸福

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 15:55	主持人：吴忠标 叶代启		
14:00 – 14:20	郝郑平	中科院生态中心	化工行业酸性气体控制与资源回收的研究
14:20 – 14:40	李俊华	清华大学	烟气污染治理技术进展与挑战
14:40 – 14:55	朱维群	山东大学	化石燃料环境友好工业路线开发
14:55 – 15:10	刘 越	浙江大学	钙掺杂磷酸铈SCR脱硝催化剂的抗硫性能研究
15:10 – 15:25	王 强	北京林业大学	类水滑石衍生高活性Cu基SCR催化剂及其高抗碱金属和SO ₂ 中毒性能研究
15:25 – 15:40	李 焯	大连理工大学	MgO修饰Al ₂ O ₃ 担载Co ₃ O ₄ 催化N ₂ O分解
15:40 – 15:55	阳 杰	重庆大学	锰铈炭基低温SCR脱硝催化剂中铈的促进作用
15:55 – 16:10	茶 歇		
16:10 – 18:20	主持人：唐幸福 石川		
16:10 – 16:30	叶代启	华南理工大学	纳米催化剂的可控制备及其VOCs催化净化
16:30 – 16:50	张昭良	济南大学	碳烟颗粒催化燃烧：满足国六排放技术
16:50 – 17:05	张士汉	浙江工业大学	相变溶剂捕集CO ₂ 的传质-反应机理
17:05 – 17:20	于晓琳	中科院化学所	挥发性有机污染物（VOCs）催化材料的设计及性能研究
17:20 – 17:35	翁小乐	浙江大学	含氯VOCs稳定催化氧化的关键问题与催化剂设计
17:35 – 17:50	王 钰	武汉科技大学	高度均匀稳定的锰基复合金属氧化物的制备及VOCs催化氧化性能研究
17:50 – 18:05	刘 楠	郑州轻工业大学	生物法处理工业烟气脱硝技术研究
18:05 – 18:20	白志凤	大连理工大学	K ⁺ 的添加对NSR催化剂反应性能的影响机制
2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：李俊华 葛茂发		
08:30 – 08:50	唐幸福	复旦大学	低温脱硝催化剂分解NH ₄ HSO ₄ 的拆分-还原机理
08:50 – 09:10	石 川	大连理工大学	金与氧化物载体间相互作用对室温催化氧化甲醛反应的调控机制
09:10 – 09:25	常化振	中国人民大学	新型钒基催化剂用于NH ₃ -SCR反应研究
09:25 – 09:40	荆国华	华侨大学	表面调控的铁基无钒脱硝催化剂研发
09:40 – 09:55	辛 颖	济南大学	消除NO _x 的环境友好SCR催化剂及反应机理
09:55 – 10:10	姚 璐	重庆大学	氮掺杂半焦负载锰氧化物催化还原NO性能研究
10:10 – 10:25	赵 琦	大连理工大学	氧化物-分子筛复合NH ₃ -SCR催化剂的抗丙烯中毒性能研究
10:25 – 10:40	茶 歇		



10:40 – 12:35	主持人：郝郑平 张昭良		
10:40 – 11:00	张登松	上海大学	固定源氮氧化物污染控制
11:00 – 11:20	詹望成	华东理工大学	低碳烷烃催化燃烧技术研究
11:20 – 11:35	彭 悦	清华大学	NO _x 与VOCs催化净化材料研究进展
11:35 – 11:50	张传辉	青岛大学	MnOx/HZSM-5双功能催化剂的制备、调变及其甲苯催化氧化性能的研究
11:50 – 12:05	陈冰冰	大连理工大学	金与氧化铝载体间相互作用对室温催化氧化甲醛反应的影响机制研究
12:05 – 12:20	陈雅欣	复旦大学	单原子银催化剂低温氧化气态苯
12:20 – 12:35	陈礼敏	华南理工大学	CO ₂ 加氢制甲醇Cu/ZnO模型催化剂的构建及活性位结构的研究

专题 17 大气环境管理和政策分析

时间：11月3日下午 会议室：206
召集人：雷宇、胡京南、宋国君、李时蓓

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 16:00	主持人：雷宇 宋国君		
14:00 – 14:15	胡京南	中国环境科学研究院	大数据分析在污染成因解析中的应用
14:15 – 14:30	李时蓓	生态环境部环境工程评估中心	沧州空气质量管理研究
14:30 – 14:45	陈帆	生态环境部环境工程评估中心	机场区域大气污染源控制路径及管理建议
14:45 – 15:00	陈军辉	四川省环科院	四川省大气重污染过程成因解析与防控对策成效评估
15:00 – 15:15	李燕丽	中国环境科学研究院	2017年第四季度京津冀及周边重污染形势分析
15:15 – 15:30	王文丁	中科院大气物理所	大气重污染应急控制效果快速评估方法研究及应用
15:30 – 15:45	邱培培	北京大学	中国大气污染分区方法与特征研究
15:45 – 16:00	何伟	中国人民大学	城市空气质量预测系统研究
15:00 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:10	主持人：胡京南 李时蓓		
16:10 – 16:25	宋国君	中国人民大学	固定源排放标准体系研究
16:25 – 16:40	胡炳清	中国环境科学研究院	环境数据与环境信息共享
16:40 – 16:55	薛文博	生态环境部环境规划院	空气质量模型在大气环境管理中的应用
16:55 – 17:10	丁峰	生态环境部环境工程评估中心	基于互联网的大气评价技术支持平台
17:10 – 17:25	姜晓群	中国人民大学	城市空气质量监测点位优化方法及案例研究
17:25 – 17:40	陈爱忠	生态环境部环境工程评估中心	建立基于全国排污许可证管理信息平台的固定污染源排放清单
17:40 – 17:55	杨晔	生态环境部环境工程评估中心	工业项目大气环境风险评价与管理
17:55 – 18:10	王琰	环境保护部环境工程评估中心	基于环境大数据的疑似“未批先建”建设项目提取



专题 18 大气污染的健康与生态影响

时间：11月4日 会议室：206
召集人：阚海东、冯兆忠、段小丽

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：阚海东 段小丽		
08:30 – 08:50	宫继成	北京大学	城市交通污染对不同易感人群健康效应的暴露干预研究
08:50 – 09:10	吴玮	解放军306医院耳鼻喉头颈外科	大气污染对机体感官刺激影响的研究
09:10 – 09:25	冯晓蕾	中国矿业大学（北京）	云南宣威2016年冬季颗粒物对DNA的损伤性研究
09:25 – 09:40	何成	复旦大学	Exploring the mechanisms of heat wave vulnerability at the urban scale based on the application of big data and artificial societies
09:40 – 09:55	李睿	华中师范大学	低浓度甲醛和PM _{2.5} 联合暴露对哮喘模型小鼠影响的研究
09:55 – 10:10	秦凯	中国矿业大学	空气污染物浓度卫星遥感制图
10:10 – 10:25	韩斌	中国环境科学研究院	PM _{2.5} 及其组分短期暴露所致炎症反应研究：基于社区老年人群的固定群组研究
10:25 – 10:40	茶歇		
10:40 – 12:20	主持人：宫继成 林华亮		
10:40 – 11:00	林华亮	中山大学	不同粒径大小、化学组分和来源的大气颗粒污染物的健康效应研究
11:00 – 11:20	邹滨	中南大学	大气污染暴露时空精细测量与服务
11:20 – 11:35	王菲菲	中国环境科学研究院	MAPK信号通路在燃煤排放PM _{2.5} 诱发动脉粥样硬化中的作用研究
11:35 – 11:50	游介文	中南大学	PM _{2.5} -attributable Health Burden over past two decades in China
11:50 – 12:05	陈翰林	中国科学院大学	室内空气中PM _{2.5} 的微生物活性变化特征
12:05 – 12:20	胡志超	浙江大学	空气总细菌与致病细菌的昼夜分异研究
12:35 – 14:00	午餐		
14:00 – 15:55	主持人：冯兆忠 王清奎		
14:00 – 14:20	张霖	北京大学	大气氮沉降及其对地面臭氧污染的影响
14:20 – 14:40	乐旭	中科院大气物理所	地表臭氧和大气气溶胶对我国陆地生产力的影响
14:40 – 14:55	王昭生	中科院地理科学与资源研究所	基于NDVI数据评估夏季臭氧污染对华北地区植被生长的影响
14:55 – 15:10	苗红妍	中国气象局气象干部培训学院辽宁分院	沈阳秋季一次重污染天气过程分析
15:10 – 15:25	李小滢	北京大学	北京秋冬季大气细颗粒物氧化潜势的来源贡献
15:25 – 15:40	陈炫	中国环境科学研究院	大气过氧化物浓度及其对蔬菜的影响
15:40 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:05	主持人：张霖 乐旭		
16:10 – 16:30	冯兆忠	中科院生态环境中心	地表臭氧污染的生态效应
16:30 – 16:50	王清奎	中科院沈阳应用生态所	大气氮沉降对森林土壤有机碳循环的影响

16:50 – 17:05	余 歆	中科院广州地球化学所	中国南部珠三角城市群地区有机和无机活性氮的干湿沉降：沉降通量与时空特征
17:05 – 17:20	魏 博	山东大学	甲氧基苯酚类与NO ₃ 气相反应的理论研究：机理、动力学和毒性评价
17:20 – 17:35	鲍 雷	山东大学	萘在P450酶催化下的致癌活化：一项QM/MM计算研究
17:35 – 17:50	于泊霖	河北大学	室内PM ₁₀ 中多环芳烃的检测与来源分析
17:50 – 18:05	周培生	南京大学	全球陆地表面分形态汞的干湿沉降分布



专题 19 烟雾箱及相关实验室研究

时间：11月4日

会议室：205

召集人：杜林、刘永春、王炜罡、赵德峰

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人：牟玉静 杜林		
08:30 – 08:50	牟玉静	中科院生态环境中心	华北地区大气中H ₂ O ₂ 的污染水平及环境影响
08:50 – 09:10	郭 松	北京大学	污染条件下黑碳颗粒物老化机制及其影响
09:10 – 09:25	盖艳波	中科院合肥物质科学院	NH ₃ 对苯乙烯臭氧化反应生成SOA的影响
09:25 – 09:40	王学中	中国环境科学研究院	小型室外烟雾箱模拟典型污染源大气影响的实验方法讨论
09:40 – 09:55	陈天增	中科院生态环境中心	芳香烃对未燃汽油蒸汽光氧化生成SOA的重要作用
09:55 – 10:10	刘仕杰	山东大学	NO _x 、SO ₂ 和RH对环己烯光氧化生成SOA的影响
10:10 – 10:25	李康为	浙江大学	The effect of adding NH ₃ on new particle formation from aromatic/NO _x photo-oxidation
10:25 – 10:40	茶 歇		
10:40 – 12:35	主持人：李红 刘永春		
10:40 – 11:00	李 红	中国环境科学研究院	Preliminary Studies on the Simulation of Photochemical Oxidation Process of Some Typical VOCs Species by Using a Large-Scale Out-Door Smog Chamber
11:00 – 11:20	赵德峰	复旦大学	NO _x 和SO ₂ 对α-萜烯和柠檬烯光化学氧化生成二次有机气溶胶的影响
11:20 – 11:35	贾 龙	中科院大气物理所	水汽在甲苯和异戊二烯光氧化生成SOA中的不同作用
11:35 – 11:50	胡长进	中科院合肥物质科学院	角鲨烷气溶胶同步辐射光电离子气溶胶质谱研究
11:50 – 12:05	邓 威	中科院广州地球化学所	柴油车尾气一次排放和二次生成颗粒物的烟雾箱模拟研究：行驶速度和油品质量的影响
12:05 – 12:20	石 博	中科院化学所	不同结构C15烷烃与OH自由基气相反应动力学及机制研究
12:20 – 12:35	王 辉	北京大学	氧化流式反应器研究生物质燃烧排放二次有机气溶胶生成
12:35 – 14:00	午 餐		
14:00 – 15:55	主持人：郭松 赵德峰		
14:00 – 14:20	Christian George	IRCELYON	Photochemical HONO production at the air/water interface
14:20 – 14:40	王炜罡	中科院化学所	二次有机气溶胶形成及其光学特性研究
14:40 – 14:55	唐小锋	中科院合肥物质科学院	Kinetics and isomeric/isobaric product analysis of radical reactions investigated by VUV photoionization mass spectrometry
14:55 – 15:10	程 平	上海大学	Study the homogeneous and heterogeneous reactions of pyrene with ozone by SAPMS and CRD-AES
15:10 – 15:25	岳婷婷	中国环境科学研究院	Characteristics of volatile organic compounds from the evaporative emissions of modern passenger cars
15:25 – 15:40	张 群	中科院大气物理所	相对湿度对OH自由基氧化间二甲苯生成二次有机气溶胶的影响
15:40 – 15:55	李伟然	中科院化学所	OVOCs与臭氧反应的动力学研究
15:55 – 16:10	茶 歇		

16:10 – 18:05	主持人: 陈建民 王炜罡		
16:10 – 16:30	陈建民	复旦大学	不锈钢烟雾箱的特色与研究进展
16:30 – 16:50	张艳利	中科院广州地球化学所	不同速度下汽油车尾气生成二次有机气溶胶的烟雾箱模拟
16:50 – 17:05	王淑妍	山东大学	不饱和乙酸酯与O ₃ , OH, Cl, NO ₃ 的气相反动力学与机理研究
17:05 – 17:20	任延刚	CNRS-ICARE	The atmospheric impact of Monoterpene ozonolysis intermediates: rate constant and secondary organic aerosol formation within SO ₂ oxidation
17:20 – 17:35	刘昌庚	中科院生态环境中心	SO ₂ 对2-甲氧基苯酚光氧化生成SOA产率及氧化态的影响
17:35 – 17:50	方政	中科院广州地球化学所	秸秆露天燃烧烟气一次、二次颗粒物的光吸收特性
17:50 – 18:05	朱建强	山东大学	短链脂肪酸酯与OH/NO ₂ /Cl的气相动力学和反应机理



专题 30 大气环境与天气气候相互作用

时间: 11月4日

会议室: 208

召集人: 廖宏、汪名怀、高阳、刘晓环

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
08:30 – 10:25	主持人: 廖红 尹志聪		
08:30 – 08:50	丁爱军	南京大学	大气复合污染与边界层相互作用
08:50 – 09:10	朱彬	南京信息工程大学	黑碳-边界层相互作用及其对近地面臭氧的影响
09:10 – 09:25	李建东	中科院大气物理所	Spatiotemporal variations of severe haze days in China and typical weather patterns during severe haze
09:25 – 09:40	张歌	中国海洋大学	强厄尔尼诺期间大气环流对华北地区灰霾的影响
09:40 – 09:55	陈磊	南京信息工程大学	区域霾污染过程分析及气溶胶辐射强迫对我国华北地区空气质量的影响
09:55 – 10:10	李嘉伟	中科院大气物理所	海洋源气溶胶直接辐射效应的模拟研究
10:10 – 10:25	高阳	中国海洋大学	气候变化下未来极端天气对臭氧的影响
10:25 – 10:40	茶歇		
10:40 – 12:35	主持人: 汪名怀 朱彬		
10:40 – 11:00	廖宏	南京信息工程大学	Trends in surface ozone concentrations in China in recent years: Roles of variations in meteorological parameters and anthropogenic emissions
11:00 – 11:20	韩志伟	中科院大气物理所	西太平洋生物源气溶胶气候效应研究进展
11:20 – 11:35	赖信志	長榮大學	Weather Types and Key Factors of PM _{2.5} Transportation in Taiwan
11:35 – 11:50	高庆先	中国环境科学研究院	气候变化对空气质量的影响研究
11:50 – 12:05	彭倩倩	青岛理工大学	青岛市冬季大气PM ₁ 含碳组分特征及来源解析
12:05 – 12:20	封维扬	南京大学	RCP8.5情景下中国冬季极端污染的变化趋势
12:20 – 12:35	陈青	中国海洋大学	污染物跨区输送对珠江三角洲一次灰霾过程的影响分析
12:35 – 14:00	午餐		
14:00 – 15:55	主持人: 高阳 韩志伟		
14:00 – 14:20	张华	中国气象科学研究院	The Change of Anthropogenic PM _{2.5} since 1850 and its Global Climate Effects
14:20 – 14:40	尹志聪	南京信息工程大学	基于广义相加模型的华北平原冬季霾日数预测
14:40 – 14:55	代玮	青岛市环境监测中心站	青岛市空气污染气象特征分析
14:55 – 15:10	薛迪	中国海洋大学	含氮气体在海盐颗粒物表面的非均相反应对沿海地区臭氧和含氮物质浓度的影响
15:10 – 15:25	洪蕾	南京信息工程大学	2016~2017年南京北郊露水化学组成特征分析
15:25 – 15:40	李文帅	中国海洋大学	2017年两次沙尘天气中沙尘传输特征分析
15:40 – 15:55	宫成	中科院大气物理所	A typical weather pattern for the severe ozone pollution events in North China
15:55 – 16:10	茶歇		
16:10 – 18:05	主持人: 刘晓环 赖信志		
16:10 – 16:30	盛立芳	中国海洋大学	东亚季风对中国雾霾发生频次的影响
16:30 – 16:50	汪名怀	南京大学	气溶胶-云相互作用的长期卫星观测和模拟分析

16:50 – 17:05	李 陵	中国环境科学研究院	桂林市降水化学特征及其与空气污染物的相互作用
17:05 – 17:20	党瑞君	中科院大气物理所	Severe winter haze days in the Beijing-Tianjin-Hebei region over years of 1985-2015 and the roles of anthropogenic emissions and meteorological parameters
17:20 – 17:35	袁 成	南京大学	亚洲对流层顶气溶胶层 (ATAL) 形成机理与亚洲夏季风关系研究
17:35 – 17:50	贾小芳	中国气象局气象探测中心	2017年中国酸雨时空分布特征
17:50 – 18:05	张德强	中国海洋大学	2018年春季航次CCN与CN的变化、来源和活化效率的研究



专题 21 中日韩学会主办大气重污染成因攻关论坛

时间：11月3日下午

会议室：208

召集人：胡敏、Young Sunwoo、Tomoaki Okuda

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 16:15 主持人：Min Hu Kazuhide Matsuda			
14:00 – 14:15	Fan Meng	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	PM _{2.5} source apportionment in 2+26 cities of Jing-Jin-Ji region
14:15 – 14:30	Tomoaki Okuda	Keio University	Factors Responsible for the Health Effects of Atmospheric Fine and Coarse Particles by Cyclone Collection and Exposure Experiments
14:30 – 14:45	Kazuhide Matsuda	Tokyo University of Agriculture and Technology	Bi-directional air-surface exchange of ammonia on forests in Japan
14:45 – 15:00	Chul-Un Ro	Inha University, Korea	Real-Time Investigation of Chemical Compositions and Hygroscopic Properties of Aerosols Generated from NaCl and Oxalic Acid Mixture Solutions Using in situ Raman
15:00 – 15:15	Lihong Ren	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Status and Characteristics of PM _{2.5} Pollution and control strategies in China
15:15 – 15:30	Taehyoung Lee	Department of Environmental Science, Hankuk University of Foreign Studies, Korea	Atmospheric aerosol physico-chemical evolution in air pollution plumes over a megacity and suburban areas based on aircraft measurements
15:30 – 15:45	In Sun Kim	Department of Environmental Science and Engineering, Ewha Womans University, Seoul, Korea	Estimation of source areas related to biomass fuel burning by three dimensional Potential Source Contribution Function (3D-PSCF)
15:45 – 16:00	Christophe Guimbaud	1LPC2E, CNRS and Orléans Univ., France	Impact of global changes on Greenhouse Gas (GHG) exchanges and on Carbon balance for sphagnum type peatlands: a field study
16:40 – 16:15	Akinori Takami	Center for Regional Environmental Research	Current situation of atmospheric nanoparticles in Fukue Island, Japan

专题 22 中韩空气质量联合研究论坛

时间：11月3日下午

会议室：208

召集人：孟凡、Kwon-Ho Jeon

2018年11月3日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
16:30 – 17:45	主持人: Fan Meng Kwon-Ho Jeon		
16:30 – 16:45	Hung-Soo Joo	Anyang University	Characterization of fine particles produced from coal combustion: particulate air pollution in East Asia
16:45 – 17:00	Xiaoyang Yang	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Vertical profiles of air pollutants observed in the boundary layer in southern Beijing
17:00 – 17:15	Seung-Muk Yi	Seoul National University	Korea-China Joint Research on Ambient Air Quality: Ground-based PM _{2.5} monitoring
17:15 – 17:30	Chang-Keun Song	Ulsan National Institute of Science and Technology	Modeling air quality changes over Northeast Asia for the Korea-China Joint Air Quality Research Project: overview and progress
17:30 – 17:45	Hyeon-Kook Kim	Ulsan National Institute of Science and Technology	Development of high-resolution model-ready emissions datasets over Asia for the Korea-China Joint Air Quality Research Project



专题研讨：城市气象与城市规划

时间：11月4日

会议室：209

召集人：苗世光

2018年11月4日			
报告时间	报告人	工作单位	报告题目
14:00 – 17:00	主持人: 苗世光		
14:00 – 14:20	王 斌	中国城市规划设计研究院	城市气候环境与生态空间管控的互动研究思考
14:20 – 14:40	苗世光	中国气象局北京城市气象研究所	城市气象与城市规划：机遇与挑战
14:40 – 15:00	缪育聪	中国气象科学研究院	京津冀地区多尺度气象过程对空气质量的影响研究
15:00 – 15:20	茶 歇		
15:20 – 15:40	贺晓冬	中国气象局北京城市气象研究所	杭州城市气候规划基础研究
15:40 – 16:00	吴 滨	福建省气候中心	福建省应用气候研究简介
16:00 – 16:20	吴贤笃	温州市气象局	温州城市气候特征及城市通风廊道探索
16:20 – 17:00	城市气象与城市规划研讨		

墙报报告

展示时间：11月3-4日，8:30 - 18:00

展示地点：青岛国际会议中心观海长廊

墙报张贴方式：报到时请参会代表将墙报交给会务人员，由会务人员统一张贴海报

负责人：魏美凯（18668965919）、杨凌霄（18678827196）

编号	题目	第一作者	单位
ACP-02-01	基于扩散模式反演的橡胶轮胎制造行业VOCs排放特征研究	白红祥	北京工业大学
ACP-02-02	皖北小麦秸秆还田CO ₂ 和NH ₃ 的排放特征分析	何莹	中科院合肥物质科学院
ACP-02-03	共燃煤炉对颗粒物和VOCs减排效果的评估	李旭冉	中科院生态环境中心
ACP-02-04	农田生态系统氨排放特征研究——以开封市某区为例	苏艳霞	河南大学
ACP-02-05	一次和二次有机气溶胶中的硝基苯酚类化合物	谢鸣捷	南京信息工程大学
ACP-02-06	市政污泥好氧堆肥厂挥发性硫化物的排放特征	韩张亮	北京林业大学
ACP-02-07	便携式民用炉具污染排放现场测试系统的开发与应用	张有	北京化工大学
ACP-02-08	控制国6汽油车超标排放的技术及措施	孟祥光	四川大学
ACP-02-09	纳米金刚石添加剂对治理机动车移动污染源的应用研究	廖继超	成都天成鑫铂纳米科技
ACP-02-10	城市污水处理厂大气氨排放系数研究	张志	河南省科学院
ACP-02-11	北京市典型施工工地PM ₁₀ 浓度监测研究	邢敏	北京市环科院
ACP-02-12	长三角地区氨排放清单的建立与时空分配	沈丽	南京信息工程大学
ACP-02-13	Trends in SO ₂ and chemical characterizations of port-related PM _{2.5} in Coastal Megacity Shanghai driven by DECA policy for ship emission	张旭	复旦大学
ACP-02-14	港区大气气污染物排放清单研究	周钰彦	复旦大学
ACP-02-15	南京北郊霾天气下水溶性离子粒径分布特征	张晶	南京信息工程大学
ACP-02-16	天津市大气气污染物“周末效应”研究	李玥	天津师范大学
ACP-02-17	京津冀城市群工业源大气气污染传输规律研究：两种数据源的对比分析	李玥	天津大学
ACP-02-18	G20峰会成都市交通主干道大气气污染与交通流量特征研究	邓利群	四川省环科院
ACP-02-19	水热法制备纳米球状氧化铜的工艺研究	韩笑颜	河南大学
ACP-02-20	移动源对济南冬季大气PM _{2.5} 中多环芳烃（PAHs）及其衍生物（NPAHs, OPAHs）的影响	李岩岩	山东大学

43

编号	题目	第一作者	单位
ACP-04-01	粒径信息在颗粒物来源解析中的应用	戴启立	南开大学
ACP-04-02	雄安新区起步期PM ₁ 、PM _{2.5} 和PM ₁₀ 的季节性污染特征	张家营	南开大学
ACP-04-03	基于15N和14C约束的珠三角大气细颗粒物PMF源解析	苏涛	中科院广州地球化学所
ACP-04-04	大气气态有机物的浓度分布特征及其来源解析	梁宝玲	中山大学
ACP-04-05	南昌市大气降水化学污染特征及来源解析	孙启斌	中山大学
ACP-04-06	基于广义加性模型的大气能见度来源解析	关辽	南开大学
ACP-04-07	京津冀大气传输通道冬季颗粒物污染特征及来源分析——以衡水市为例	王海波	中科院大气物理所
ACP-04-08	不同粒径大气颗粒物中的硅同位素指纹差异分析	杨学志	中科院生态环境中心
ACP-04-09	基于高分辨质谱的不同极性物质挥发性有机化合物化学组成分析	李颖君	成都信息工程大学
ACP-04-10	北京市采暖季PM _{2.5} 水溶性组份污染特征及来源初探	姜鸿兴	中科院广州地球化学所
ACP-04-11	太原市采暖季PM _{2.5} 水溶性组份污染特征及来源初探	姜洪进	山东大学
ACP-04-12	唐山市大气气溶胶中元素组成特征	于海洋	中国环境科学研究院
ACP-04-13	济南城区和区域背景点大气气溶胶中PAHs、NPAHs和OPAHs的污染特征和来源解析	高颖	山东大学
ACP-04-14	华北地区城市、高山和海洋站点大气中PAHs、NPAHs和OPAHs来源解析	张俊美	山东大学
ACP-04-15	焦作市大气污染空间分布及成因分析	王刘铭	中科院大气物理所
ACP-05-01	基于双CD激光探测系统探测环境气溶胶相函数	边宇轩	中国气象科学研究院
ACP-05-02	2017年春季北京沙尘暴过程中矿物气溶胶单颗粒理化特征	李杰	中国矿业大学(北京)
ACP-05-03	漯河市PM _{2.5} 浓度及化学组成特征研究	王娜	中国环境科学研究院
ACP-05-04	宣威肺癌地区室内气溶胶单颗粒的理化特征	张梦媛	中国矿业大学(北京)
ACP-05-05	砗矶岛大气背景值的确定	王婉	中国环境科学研究院
ACP-05-06	武清地区冬季低层大气臭氧垂直分布特征研究	李岳	中国环境科学研究院
ACP-05-07	辽中城市群春季环境空气PM _{2.5} 组分特征	杜青杰	中国环境科学研究院
ACP-05-08	济南市城区冬季PM _{2.5} 和PM ₁₀ 中有机碳和元素碳污染特征	冯鹏杰	中国环境科学研究院
ACP-05-09	济南市秋冬季PM _{2.5} 组分特征及来源解析	田沙沙	中国环境科学研究院
ACP-05-10	沈阳市大气PM _{2.5} 污染特征及来源解析	张显	中国环境科学研究院
ACP-05-11	浙江龙游县2018年初冬季观测：基于滤膜采样的PM _{2.5} 离线气溶胶质谱分析	张鑫	浙江大学
ACP-05-12	香港2013年1月污染条件下单颗粒气溶胶化学特征及混合状态分析	任丹阳	中国海洋大学
ACP-05-13	2012年夏季香港地区受台风影响空气气溶胶个例研究	马媛媛	中国海洋大学
ACP-05-14	香港地区三次雾过程中单颗粒混合状态及其化学特征分析	张艳靖	中国海洋大学

44

学大山中	胡剑樾	哥特变文以响俱如汗，聚来，六世始。MГ。M。季冬州气	81-80-CPDA
学大旦夏	宁惠黎	gens nstru ns ni seobisq notsoj kosal fheidms to esize guximz hrs enouidhieb sise2 emhshiw gnhub	81-80-CPDA
心中戴冠姦去翎陈中	谢 欣	响溪的梵音知主AO2的收到eOV陈本前产大市戴京非	11-80-CPDA
学大工野京非	封自黄	丑特如坐巢的动覆响的响密产丈量同产空位前守春市冬葭	81-80-CPDA
学大工野京南	裴笑欣	究和丑特亦位下高休天到密水中碎碎属产大年110S京南	81-80-CPDA
学大戴脚	巫涓欣	飞脚戴来文丑特来产胡类罐陈慈敦铸五中2SM产冬市戴脚	0S-80-CPDA
学大仄涨	展理昌	聚来味味跟学丑.MГ回脚0S0K村究栉音同回拍行7响密产用巫	1S-80-CPDA
学大工野京南	魏 集	产位累仄来产耀京南自01产210S	10-80-CPDA
学大工野京南	荣发收	产位累仄来产耀京南	S0-80-CPDA
学大仄涨	善 鼎	丑变符季翅聚下离丑密产其友e.MГ市伏诗	80-80-CPDA
学大工野南半	巫涓雯	究栉寨因响溪其友丑特丑变空响脚俱知主厚翼季夏散土	A0-80-CPDA
学大京南	裴棠李	响溪的学丑光耀翼丑驱箭三斗杖杖焚杯耕田空	80-80-CPDA
学大邦歌回中	景诗昆	产位戴来来产厚翼产京非的2AOC-XAM干基	80-80-CPDA
学大京山	展来李	产位丑特亦文态到产初产耀京山葭	70-80-CPDA
木鼓伊光杯中撼天	宁卦仄	产位网胜在雷的箭位生心伏一丑吵翼集京	80-80-CPDA
学大京山	巫 翔	丑特来产的响密前大又听壁典陪去阻殊	80-80-CPDA
学大京南	鞞陈看	聚来已丑特射的OQ2M季冬市南亦	01-80-CPDA
学大京南	亘 丁	响溪的响响杖戴戴头特去品半南中	11-80-CPDA
学大京山	游亚柱	丑特丑字磨不拍戴排翅尺射戴丑吵俊三斗	81-80-CPDA
学大木鼓学陈回中	燕妹柱	究栉戴戴的里位才数量响的碎碎属产大杖去仄碎翼戴伏室用俱	A1-80-CPDA
学大京南	谢楚翼	响溪的用具特翅丑层界位一翅密产杖翅杖率律伏直垂危射	81-80-CPDA
学大京南	糖于王	聚产产大杖一响回脚跟坭响仄理7叔上季冬产110S杖友秀 萌C-MГW干基	81-80-CPDA
学大京南	台天玟	聚产产大杖一响回脚跟坭响仄理7叔上季冬产110S杖友秀 萌C-MГW干基	81-80-CPDA
员翼产仄云班	岳 劫	产位累仄来产耀京一季冬丑吵集云班	11-80-CPDA
学大工野京南	王金伦	究栉产位特戴的里位才智响密属的丑变主阻殊	10-10-CPDA
心中戴冠姦去翎陈中	范亚菲	究栉戴戴的里位才数量响的碎碎属产大杖去仄碎翼戴伏室用俱	S0-10-CPDA
学大旦夏	文文伦	究栉响俱来来，丑特来产 丑特亦射戴戴响密属产季冬响密土产110S-410S	80-10-CPDA
学大旦夏	兰 桀	动效在空-现戴其友响密属的属产空杖戴戴戴脚守春产110S-810S戴土	A0-10-CPDA

心中戴冠姦去翎陈中	香韵殊	究栉丑特犯音美慈喜如汗特殊属次二季夏又此休次非非	80-10-CPDA
学大旦夏	丁 桀	乘关的e.MГ产丑特来产的响密属的属产属产冬丑吵非非	80-10-CPDA
学大仄涨	风韵黄	toi noissisvreb onlho fliv benidno borlen DJOJQH e to noisibiv hrs nemobloved ni sarims iyhs hrs zbhs onims asst to noisibiehal zausairimuz hrs alqnie srti alceose srmhs hrs bshirlnno	10-10-CPDA
学大苑男央中	玄小雅	响密属的HM产大量既去光燃伏响密产	80-10-CPDA
学大旦夏	江泽涛	究栉丑特犯来产因基特来集主位中e.MГ眼露茨	80-10-CPDA
究栉响密属响密回中	魏雨廷	产位戴来因产又丑特射斯到殊特殊属产大季夏山岩短	01-10-CPDA
学大旦夏	圣志李	hrq1 to noilho3 ,memhsam zennu1Q nochrS1 nwor8 to noisibixi-onor9 gasr111 ausougrA lshnoid avshvX0 hrs noidproda	10-80-CPDA
学大仄涨	天英柱	用具的甲量位知游响密属二产大古益属脚	S0-80-CPDA
学大工野京非	魏 王	丑变的丑别戴知其友公限学丑翅密产合聚穿属脚特属二丁才丑特到戴伏佩高	80-80-CPDA
学大京山	宦雅晨	究栉特戴室穿突的响密产俱音次二如汗排水圈瓦基葭	A0-80-CPDA
学大颈响京非	魏 余	产响戴来来味丑特来产OQ2W响京非	80-80-CPDA
究栉响密属响密回中	元元昌	响戴人又戴来，丑变数量，如胜：究栉响密响密属产俱音夜戴脚季冬市京非 魏风耀	80-80-CPDA
学大京非	晋鲁欣	算位量巫姿合聚响密属产大响量既到戴脚味翅密干基	70-80-CPDA
学大工野京非	叶叶昌	宝厥慈亚的密尺板丑风味干因为数量响的响密产	80-80-CPDA
学大邦歌回中	詹天式	窟崇响味里员忘式究栉的Hq响密属产大	80-80-CPDA
学大京山	封中董	窟员的类值基脚又丑特光翅的响密产响密中央产大已既戴戴戴	01-80-CPDA
心中戴冠姦去翎陈中	短 忠	究栉耀光面来杀丑厚二古益属脚	11-80-CPDA
学大京山	魏晨翔	响密属的跳在非拍上面(0011)0SM干位益敦空OM	11-80-CPDA
产理响密属响密回中	雨 田	丑特到戴戴空位已响来产代人：厥戴脚外的出鼻戴特殊属产大又丑吵京非 响密回用	81-80-CPDA
学大京山	谢 姜	醉生符其友 (0HA9) 聚来符冬中e.MГ特殊属属产大杖天生心季香南亦 响密回 (0HAP ,0HAQM)	A1-80-CPDA
究栉响密属响密回中	森 氏	产位寨因里生丑变的来殊殊属属产二市耀响脚碟	10-80-CPDA
学大工野京非	郑 蔚	殊戴脚味特殊知响密属产回巫员合身	S0-80-CPDA
学大工野京北	安 宁	究栉尔里拍响俱到响密回响来种特知须甲二-魏耀板属属亚基甲已魏集甲	80-80-CPDA
学大工野京北	荣封仗	究栉尔里拍响俱到响密回响来种特知须密属产产大拍已魏魏集	A0-80-CPDA
学大工野京非	杰敦港	响俱到响密回响俱到响密回响来种特知须密属产大度-魏耀板(特)俱音量干位拍	80-80-CPDA

ACP-19-03	基于过氧自由基源汇分析研究 α -萜烯臭氧氧化反应过程	阳成强	中科院合肥物质科学院
ACP-19-04	基于MODIS卫星数据的东北地区火点时空分布特征	孙丽	辽宁省人影办
ACP-19-05	OH自由基与2-甲基萘酚的气相和液相反应的理论研究：机理，动力学和毒性评价	安泽秀	山东大学
ACP-19-06	烟雾箱模拟典型芳香类化合物光氧化反应过程	俞辉	中科院合肥物质科学院
ACP-20-01	快速城市化对中国低能见度日数的影响	孔锋	清华大学
ACP-20-02	Short-term weather patterns modulate air quality in Eastern China during 2015-2016 winter	赵淑雨	中科院地球环境所
ACP-20-03	不同分布型和强度厄尔尼诺事件对中国冬季气溶胶浓度影响的模拟研究	于晓超	中国气象科学研究院
ACP-20-04	The impact of long-term oceanic warming on the Antarctic Oscillation in austral winter	郝鑫	南京信息工程大学
ACP-20-05	Effect of aerosol and boundary-layer interactions on surface-layer concentrations of O_3 in Baoding during a summer polluted event in 2014	杨豪	南京信息工程大学
ACP-20-06	The chemical effects on the summertime ozone in the upper troposphere and lower stratosphere over the Tibetan Plateau and the South Asian monsoon region	谷怡萱	长三角环境气象预报预警中心
ACP-20-07	Simulated aging of black carbon and the feedback of its radiative effect to surface-layer aerosol concentration during a severe winter haze event in Beijing	陈东林	南京信息工程大学
ACP-20-08	Impact of aerosol radiative forcing on meteorological variables during severe haze events in the North	高瑜成	南京信息工程大学
ACP-20-09	未来排放情景下短寿命气候污染物(SLCPs)的有效辐射强迫及其对全球气候的影响	张华	中国地质大学
ACP-20-10	上海气溶胶散射系数年际变化及气象条件影响	章林缘	华东理工大学
ACP-20-11	相对湿度、温度对京津冀地区冬季灰霾重污染事件的影响	史淑靖	南京信息工程大学
ACP-20-12	长三角地区2015到2017年观测的臭氧和 $PM_{2.5}$ 的协同变化	代慧斌	南京信息工程大学
ACP-20-13	2015-2017年长三角城市群六大标准大气污染物的时空变化	钱静	南京信息工程大学
ACP-20-14	2016年杭州G20会议期间排放控制措施对 O_3 浓度的影响	王叶	南京信息工程大学
ACP-20-15	A modeling study of the peroxyacetyl nitrate (PAN) during a wintertime haze event in Beijing, China	邱雨露	京津冀环境气象预报预警中心
ACP-20-16	2017年5月中国北方强沙尘暴的模拟研究	曾怡	南京大学
ACP-20-17	基于再分析等资料对张家口一次降雪过程分析及其与WRF模式结果的对比	杜晖	兰州大学
ACP-22-01	Source apportionment of fine particles using HR-ToF-AMS and near real-time monitoring at Seoul supersite	Kwang-Joo Moon	National Institute of Environmental Research
ACP-22-02	A Study on the comparison of CAPSS emission inventory and PMF source apportionment in Korea	Kwang-Joo Moon	National Institute of Environmental Research



优秀学生报告奖与优秀学生墙报奖评选

为树立科研典型，激发学生学术科研热情，引导学生进一步提升科研创新能力，提高学生的科研素养，会议设立优秀学生报告奖与优秀学生墙报奖。

1. 评选推荐

由各专题召集人和主持人根据现场口头报告和墙报的内容、创新能力、研究水平等方面进行评分，经组委会综合评定后，评选出优秀学生报告奖与优秀学生墙报奖。优秀墙报获奖人必须在墙报展示期间进行现场展示和交流。

2. 获奖告示

获奖名单将在会议结束后通过大会网站进行公布，请参会学生关注。

3. 证书寄送

获奖者将获得大会颁发的获奖证书，大气环境分会秘书处将与获奖者联系，并邮寄给各位获奖者。

会议交通

会议地点与酒店位置

1. 会议地点

青岛国际会议中心 Qingdao International Conference Center

会议地址：青岛市市南区澳门路121号甲 电话 Tel: 0532-58617304

2. 酒店位置

编号	酒店名称	酒店地址	联系电话
1	青岛贵都国际大饭店	青岛市市南区香港中路28号	0532-86681688
2	青岛机场富华酒店	青岛市市南区香港中路30号	0532-85768666
3	青岛山孚大酒店	青岛市市南区香港中路96号	400-172-1188
4	青岛丽天大酒店	青岛市市南区香港西路87号	0532-83888888
5	青岛艾丽华酒店	青岛市市南区延安三路135号	0532-66755999
6	桔子水晶青岛五四广场海景酒店	青岛市市南区东海西路25号	0532-66563311
7	青岛威斯汀酒店	青岛市市南区香港中路8号	400-699-8818



酒店与会场交通

1. 前往酒店与会场

青岛北站：乘坐地铁3号线往青岛站方向，至五四广场站到达青岛威斯汀酒店、桔子水晶酒店，至延安三路站到达青岛丽天大酒店、青岛艾丽华酒店。乘坐地铁3号线往青岛站方向，在五四广场站站内换乘地铁2号线往李村公园方向，至浮山所站到达青岛贵都国际大饭店、青岛机场富华酒店，至燕儿岛路站到达青岛山孚大酒店、青岛国际会议中心（会场）。

青岛站：乘坐地铁3号线往青岛北站方向，至延安三路站到达青岛丽天大酒店、青岛艾丽华酒店，至五四广场站到达青岛威斯汀酒店、桔子水晶酒店。乘坐地铁3号线往青岛北站方向，在五四广场站站内换乘地铁2号线往李村公园方向，至浮山所站到达青岛贵都国际大饭店、青岛机场富华酒店，至燕儿岛路站到达青岛山孚大酒店、青岛国际会议中心。

青岛流亭机场：11月2日当天到达青岛流亭机场的参会代表，会议安排大巴车接到住宿酒店。其它时间段到达的参会代表可通过以下交通方式自行前往会场：

乘坐机场巴士701路往府新大厦方向至海洋地质所站，步行50米到达海洋地质所公交站，乘坐210路往福州南路方向至奥帆中心站，步行600米到达会场。

乘坐机场巴士701路往丽晶大酒店方向至同安路站，步行200米到达同安路站D出口，乘坐地铁2号线往芝泉路方向至燕儿岛路站A出口，步行1400米到达会场。

2. 酒店与会场之间大巴车接驳

11月3日、4日早上，会议安排大巴车接参会代表乘车前往会场，乘车地点：**各酒店大门外停车处，发车时间：07:45。**下午会议结束后，会议安排大巴车接参会代表返回酒店，乘车地点：国际会议中心5号门附近，发车时间：18:00-19:00。

编号	酒店名称	酒店到会场的距离与车程
1	青岛贵都国际大饭店	2.0公里，大巴车约8分钟
2	青岛机场富华酒店	2.0公里，大巴车约8分钟
3	青岛山孚大酒店	2.1公里，大巴车约9分钟
4	青岛丽天大酒店	3.4公里，大巴车约11分钟
5	青岛艾丽华酒店	3.5公里，大巴车约12分钟
6	桔子水晶青岛五四广场海景酒店	2.7公里，大巴车约9分钟
7	青岛威斯汀酒店	2.8公里，大巴车约11分钟

青岛地铁路线图



青岛城市简介

青岛是中国重要的经济中心城市和沿海开放城市，是国家历史文化名城和著名的海滨旅游胜地。青岛有着天然的海陆形势、众多的优良港湾，历史上从秦代开始就对琅琊湾有过开发，以后对丁字湾的金口，胶州湾的板桥镇、塔埠头和青岛口，以及近、现代对大港和前湾的开发，使青岛与上海、广州、天津、大连并称为中国五大外贸口岸。青岛既是华北南部、华东北部和西北地区进出口物资的主要集散地，也是太平洋国家与欧亚大陆国家联系的纽带，成为山东省经济发展的“龙头”。

青岛依山傍海，风光秀丽，气候宜人，是一座独具特色的海滨城市。星罗棋布的山岗低丘散布于青岛市区，楼宇依地形而建，红瓦屋顶错落有致，连同蜿蜒起伏的街道和葱绿的树木，构成青岛市区独特的地理景观。

青岛近代历经沧桑，有着丰富的文化旅游景观，根据景点的分布和文化内涵，可分为各具特色的四大区域，即：西部旧城区（西方近代城市风貌）、东部新区（现代化国际城市风貌）、市区腹地（胶东民俗文化风貌）、郊区（历代文物古迹风貌）。到青岛来游览，既可享受宜人的气候和优美的风光；又可在观赏中外文化碰撞交融的结晶中产生深层次的思索和启迪，因而具有很高的旅游价值。

概括来说：青岛岬湾相间，沙软滩平，海岸曲折，城伴海生，海增城色。崂山，山险峰秀，空旷幽远，鬼斧神工。八大处欧式建筑，造型别致，红顶石墙，精巧玲珑，各具风韵；宗教建筑别具韵味，市区的天主教堂、崂山的道观庙院、珠山佛寺尼庵，其建筑造型迥异，气氛庄严肃穆、空灵圣洁；名人故居多而密集国内罕见。民俗景点分布广、传统悠久、种类繁多、民族文化底蕴深厚。历史文物古迹遍布布辖区各市、区，使青岛更加古朴凝重、清幽典雅。东西文化在此交融、相得益彰。



Dotted lines for writing content.



Lined area for notes on page 63.

Lined area for notes on page 64.



Lined area for notes on page 66

Lined area for notes on page 65



