

大气化学——从理论到实践

Atmospheric Chemistry: From Theory to Practice

本课程将聚焦 21 世纪的大气化学研究基础以及当前关注的研究热点，如大气二次有机气溶胶（SOA）的形成和特性、大气成核机制、大气均相及非均相反应、以及大气气溶胶对空气质量、人体健康及气候变化的影响。本课程要求学生通过集中式的课堂学习及外场实验课程，结合自己研究生阶段乃至今后的科研工作，能梳理出主要的大气化学基础理论知识，并对现阶段大气化学科研领域的热点和难点有深入的认识。

本课程将要聚焦的科学前沿热点是：

(A) 大气氧化性和二次气溶胶

无论是在北美、欧洲还是在中国，这两方面是与空气质量紧密联系在一起，需要系统深入的科学研究和讨论，二次气溶胶的来源和化学机制依然不清楚，大气均相反应、非均相反应以及在矿尘表明的界面反应都增加了二次气溶胶物理化学机制的复杂性，而新发现的大气自由基的来源将可能改变我们对大气氧化能力的理解，进而拓展我们对二次气溶胶形成途径的认识。

(B) 大气新粒子的成核机制

大气新粒子生成现象在全球范围内普遍存在。大气新粒子生成事件对大气颗粒物的数量浓度有着显著贡献，对大气云凝结核的形成乃至全球气候变化有着重要影响。近年来，相对洁净大气中的大气新粒子生成事件的化学机制被逐渐建立。然而，城市大气中大气新粒子生成事件的特征与洁净大气中的该类事件有着显著区别。城市大气中的大气新粒子生成事件的化学与物理机制仍是大气化学研究领域的最难点之一。

(C) 地表/大气界面和温室气体的释放

海洋与大气的相互作用是目前大气环境科学的一个研究热点。海洋飞沫生成和海洋表层的作用可能会从海洋向大气输送大量的有机物质并产生一系列的影响；与此同时，大气也会通过矿尘及其所含铁元素向海洋的输送对其产生强烈的影响。人为源温室气体的大量排放加剧了全球变暖，进而可能导致极端天气现象频发，对人类社会造成了重大损失。

(D) 大气污染与人体健康

尽管大气污染的许多化学机制尚未研究解释清楚，但是大气污染与人体健康的相关性研究已经进行多年，大气污染导致的急性和慢性人体健康效应已经在中国显现并引起了广大国民的热切关注，对大气化学工作者研究污染物的形成、排放、形态转变和迁移归趋提出了更高的要求。。

教师风采



A.R. Ravishankara, 美国科学院院士、美国总统科学顾问、科罗拉多州立大学杰出教授。曾长期担任美国国家大气和海洋管理局化学科学分部主任。在平流层臭氧耗竭、气候变化、区域空气质量等领域做出重要贡献，在 *Science*、*Nature* 等发表论文 350 余篇。



Abdelwahid Mellouki, 法国国家科学研究中心燃烧、气动热力学与环境研究所一级主任研究员、“千人计划”国家特聘教授。世界气象组织和联合国环境规划署官方年度报告的起草人之一。主要从事大气反应动力学研究。在 *Science*、*Chemical Review* 等国际著名学术期刊上发表论文 160 余篇。



张远航，中国工程院院士，北京大学环境科学与工程学院教授、博导，中国环境学会副理事长、中国资源综合利用协会副会长。主要研究领域为臭氧化学、气溶胶化学、城市和区域的空气质量控制和改善。在 *Science*、*Nature Geoscience* 等国际著名学术期刊上发表论文 300 余篇。



陈建民，复旦大学特聘教授、上海市大气颗粒物污染与防治重点实验室主任、复旦大学大气科学研究院常务副院长。主要研究方向为大气多相反应机理和大气污染形成机制。2015年获法国棕榈叶教育骑士勋章。在 *Science*、*JACS* 等国际著名学术期刊上发表 SCI 论文 240 余篇。

课程设置

学分：2 学分

学时：40 学时

基础知识要求：选课学生应具有一定的大气化学理论与实验基础

上课时间：2019 年 11 月 5 日 - 14 日

课程助教：谢光照 学号：18210740012

邮箱地址：18210740012@fudan.edu.cn

手机号：18616839225

选课网址：

<http://register.fudan.edu.cn/p/publish/show.html?queryType=set&searchName=paidInfo.search&projectId=75128>

课程进度安排：2019 年 11 月 5 日至 11 月 14 日					
日期	星期	节次	上课内容	课时数	主讲教师
11 月 5 日	周二	2-5	空气污染历史：经验教训与解决之道	4	Ravishankara
11 月 6 日	周三	2-5	大气夜间化学与光化学 I	4	Ravishankara
11 月 7 日	周四	2-5	大气化学先进测量技术的应用 I	4	陈建民
11 月 8 日	周五	2-5	使用烟雾箱模拟研究大气化学基本反	4	Mellouki

日			应机制		
11月10日	周日	2-5	大气污染模型研究	4	Mellouki
11月11日	周一	2-5	夜间化学与光化学 II	4	Ravishankara
11月12日	周二	2-5	大气化学先进测量技术的应用 II	4	陈建民
11月13日	周三	2-5	亚洲城市和区域空气质量控制 I	4	张远航
11月14日	周四	2-5	亚洲城市和区域空气质量控制 II	4	张远航
11月14日	周四	6-9	气溶胶化学、矿尘化学和城市空气污染	4	陈建民
注：实验课程穿插在课堂讲座中进行					

参考教材：

John H Seinfeld and Spyros N Pandis, 《Atmospheric Chemistry and Physics : From Air Pollution to Climate Change 》, Wiley (2016), ISBN 10: 1118947401 ISBN 13: 9781118947401

James N. Pitts Jr. (author) Barbara J. Finlayson-Pitts 《Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications》, Academic Press(1999), ISBN: 9780080529073 (0080529070)

《Atmos Chem Phys》、《Environ Sci Technol》、《J. Geophys Res-Atmos》等学术期刊最新相关论文。