我国大气重污染累积与天气气候过程的双向反馈机制研究

一、项目介绍

项目研究内容主要分为如下三部分：

一是我国大气污染代表地区大气重污染形成累积的促发因子、长期变化及其与气候变化联系的研究，认识天气气候变化对我国大气重污染形成累积的影响。并获得区域污染和气象要素变化之间的定量关系，在中央气象台发展和优化基于天气学方法的大气污染程度潜势预报方法；二是在我国大气污染代表地区（京津冀、长三角、四川盆地、东北平原和珠三角），开展典型陆面背景下重污染过程大气污染物与低层气象要素垂直结构及其时空演变研究，并通过加强观测与实验开展气溶胶与云雾和降水相互作用机制的研究，优化和改进大气污染数值模式中边界层参数化方案、气溶胶-云-降水物理化学过程方案，提高我国雾-霾业务数值预报系统对重污染预报的准确率，在中央气象台建立我国化学天气数值预报系统，建立可定量分辨天气气候相对影响程度的污染过程评估系统；三是开展未来大气污染变化对气候变化的影响及反馈研究，从这个角度深入认识我国大气污染与气候变化的相互作用。从而深入认识我国大气重污染形成累积与天气气候过程的双向反馈机制。

二、项目成果

项目提高了对于当今大气重污染与大气热力、动力交互影响研究中最不确定问题的理解，系统揭示和量化了我国不同地区大气重污染形成累积与天气和气候变化相互作用的主要机制，并特别提出不利气象条件与PM2.5污染之间的双向反馈机制是PM2.5爆发性增长主导机制。优化了中国气象局雾-霾数值预报业务系统 CUACE v2.0，建立了可分辨天气气候和排放相对影响程度的污染过程评估业务系统（EMI）。研究成果已在国家大气十条评估、打赢蓝天保卫战评估、总理基金科技攻关、国家“十四五”环境空气质量规划编制、工程院自然灾害评估中发挥了重要作用，项目完成了预定任务、达到预期目标；考核指标全部完成，有力支撑了本专项大气污染成因机制研究目标的实现。项目揭示了气候变化不是我国气溶胶污染长期变化的主导因素，提出在当前高排放条件下不利气象条件是污染形成累积的必要外部条件，重污染和不利气象条件相互作用形成“双向反馈机制”。

三、成果代表图片

图 1. 大气重污染与天气气候的双向反馈示意图

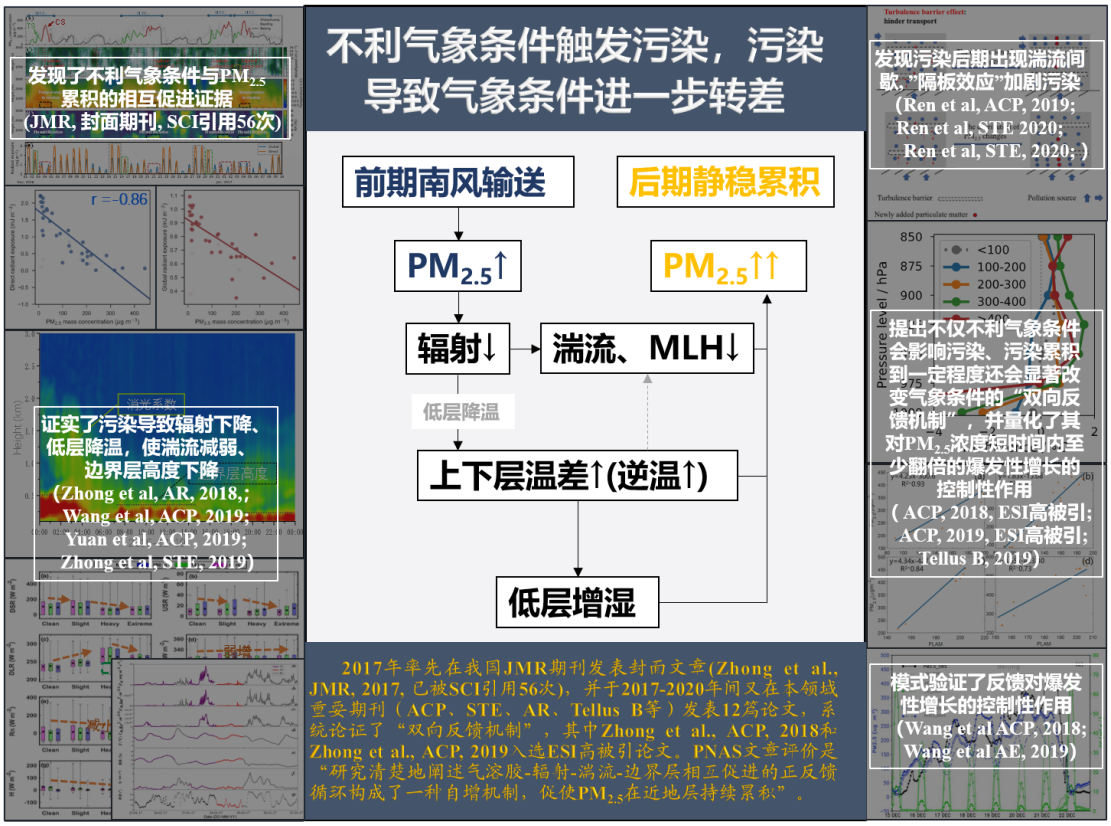

图 2. 污染-气象双向反馈机制代表性成果