

利用卫星遥感提高对中国空气质量影响机制和过程的认识(EMPAC)

Ronald van der A¹ 白建辉² Sarah Safieddine³ 薛勇⁴ Costas Varotsos⁵ Gerrit de Leeuw^{1,4,8}
银燕⁶ 张兴赢⁷ 秦凯⁴ 李正强⁸ 郭建平⁹ 丁洁莹¹ Mirjam den Hoed¹

1. Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), De Bilt, The Netherlands
2. 中国科学院大气物理研究所 LAGEO 北京 100029 中国
3. Laboratoire Atmosphères, Observations Spatiales, Paris, France
4. 中国矿业大学 徐州 221116 中国
5. National and Kapodistrian University of Athens, Athens GR
6. 南京信息工程大学 南京 210044 中国
7. 国家卫星气象中心 北京 100081 中国
8. 中国科学院空天信息创新研究院 北京 100094 中国
9. 中国气象科学研究院 北京 100081 中国

EMPAC 项目致力于研究、掌握、解决与中国空气质量(Air Quality)相关的科学问题, 涉及气溶胶、微量气体以及它们之间通过不同过程的相互作用, 包括太阳辐射和气象、地理、地形等因素之间的作用效果。我们将卫星与地基遥感相结合、同时配合地面测量, 全面提供不同来源和不同过程对于空气质量影响和贡献的免费信息, 其空间尺度包括中国全域及其各个区域、从地面到边界层顶以及其上更高的大气层。我们将研究大气中不同成分对于空气质量的贡献, 例如气溶胶, 包括颗粒物 (PM_{2.5}) ; 痕量气体, 包括二氧化氮 (NO₂)、氨气 (NH₃)、挥发性有机物 (VOCs)、臭氧 (O₃) 等。我们将采用大量星载仪器和多种技术来生产并提供这些大气成分的排放数据。众所周知, 卫星观测提供的数据是大气柱积分含量, 而不是近地面浓度。同时, 柱积分含量和近地面浓度之间的关系还依赖于各种各样的过程 (物理、化学、生物等)。这一关系和卫星观测在空气质量方面的研究及其应用是 EMPAC 项目关注的重点内容, 也将逐渐发挥出其重要潜力。本项目计划利用地面原位测量、铁塔测量、激光雷达和地基多轴差分吸收光谱仪 (MAX-DOAS) 遥感等多种技术和方法, 开展更加详细的过程研究。一个独特的关于 NO₂、O₃、PM_{2.5}、BC 垂直分布已经利用无人驾驶飞机测量而获得。

我们将介绍项目进行第二年的主要结果, 包括大气污染物及其变化研究, 包括利用哨兵 5P 卫星新发展的 NO₂ 排放结果、冠状病毒肺炎 (COVID) 事件带给长三角地区空气质量的变化及其影响等。