

京津冀大气污染监测治理及现状概述

李景娟

(北京市科学技术奖励工作办公室,北京 100195)

摘要: 京津冀三地大气污染是一个棘手的现实问题,该文对京津冀三地大气污染研究治理背景以及大气环境整体状况监测手段、源解析、治理手段、取得成效等进行概述,对三地联防联控、对症施策,确保空气质量整体好转进行了展望。

关键词: 大气污染;雾霾;监测;治理

中图分类号: X51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2404(2015)Z-0087-03

随着中国经济的快速发展,工业化和城市化进程加快,在取得世界瞩目的经济成就的同时,大量的能源消耗和粗放式工业发展方式造成了大量的环境污染问题,尤其是近几年来北京频发的雾霾天气和高浓度的 PM_{2.5} 污染引发了全社会的高度关注。在 2015 年北京市科学技术奖初审结果公示的入围项目中,环境保护与资源利用专业评审组共 10 个项目入围,其中涉及大气环境工程或大气污染防治的有 5 个项目,比例高达 50%。

1 京津冀大气污染联合监测研治背景

城市群地区的大气污染不仅影响到人民群众的身体健康与社会的持续发展,而且会通过区域输送对整个区域的大气产生影响。京津冀经济圈是中国北方最大、发展程度最高的经济核心区,如果对大气污染情况不进行及时有效的治理,随着时间的推移,将使该区域的整体环境容量和污染水平发生变化,甚至对区域的气候造成一定的影响。因此,京津冀协同发展的一个重要方面是要加强生态环境保护合作,早在 2011 年北京市政府印发的《北京市清洁空气行动计划(2011-2015 年大气污染控制措施)》中就提出“建立京津冀大气污染联防联控机制,实现区域生态环境质量整体改善”,要“进一步完善空气质量监测网络,提高对细颗粒物、臭氧、挥发性有机物等污染物监测能力”。2014 年发布的《北京技术创新行动计划(2014-2017 年)》中,十二个重大专项排在首位的就是“首都蓝天计划”,其中第一个重

点任务就是“大气污染成因与预警预报研究”。

2 京津冀大气污染整体状况监测手段

只有从宏观角度把握区域大气污染整体状况及传输演变过程,积极推动京津冀区域合作,才能最大程度地减少污染转移,提升区域整体环境质量。地面站点的实时在线监测网络能够准确连续监测污染浓度水平及其变化,但由于监测设备价格昂贵,只能有限布点,难以获得良好的空间覆盖,不利于对大气污染来源、变化趋势的宏观分析和区域污染控制方案的制定。利用卫星遥感可以弥补站点监测的不足,能够提供北京及周边地区 PM_{2.5} 等大气污染物的空间分布和变化过程,并且动态监控生物质燃烧等二次有机气溶胶的重要来源。为使遥感监测更好地满足大气环境监测的迫切需求,北京市环境保护监测中心与中科院遥感所进行合作研究,经过 8 年技术攻关,攻克了重污染背景下灰霾、PM_{2.5}、气态污染物等遥感监测的关键难题,突破了空气质量遥感监测的核心技术,成功实现了北京及周边大气遥感业务化监测。并根据区域大气重污染特点与遥感业务需求,着力加强了 PM_{2.5} 等大气污染物空间分布及其时间变化的遥感反演技术研究以及业务监测能力建设。该成果不仅攻克了国际上气溶胶算法难以进行重霾光学特性反演的难题,而且在国内率先系统地实现了多种大气面源污染的遥感监测,建立了遥感监测技术规范;创新性地提出卫星探测 PM_{2.5}、PM₁₀ 中针对气溶胶垂直订正与吸湿增长模型订正方法,从物理机制上解决了卫星探测 PM_{2.5}、PM₁₀ 问题,实现了城市群 PM_{2.5} 遥感精度的大幅度提高。从而可以将大气环境地面监测手段和遥感

监测相结合,实现环境空气质量天地一体化监测。

3 京津冀大气环境污染源解析及成果应用

要想有效地治理 PM_{2.5},仅有先进的综合监测手段和技术体系是远远不够的,必须在厘清 PM_{2.5} 及组分的浓度水平、变化规律和分布特征的基础上,测出成分并查找原因,也就是要对监测到的 PM_{2.5} 进行源解析,即对大气污染来源解析,一般从组成成分和来源两方面进行分析。

在北京市政府、北京市科技计划的支持下,北京市环境保护监测中心联合清华大学、中国环境科学研究院针对北京及周边地区大气 PM_{2.5} 污染突出、复合型污染特征明显的特点,突破环境颗粒物观测技术、污染源采样分析技术难点,建立了完善的质保控体系,建成了由 35 个地面子站和综合观测站组成的北京大气 PM_{2.5} 三维立体监测网络和来源解析技术体系。通过对海量高时空分辨率数据的分析挖掘,掌握了北京大气 PM_{2.5} 污染具有年均浓度高、重污染频率高、污染增速高、空间南高北低和时间变化特征显著等特点。系统建立了 11 类典型排放源 PM_{2.5} 成分谱,建立了 PM_{2.5} 中 8 类 200 多种化合物的分析技术,完成了 486 个环境样品、220 个污染源样品的组分分析。获得了北京市 PM_{2.5} 的主要组分为有机物、硝酸盐、铵盐等二次污染物,占总质量的 70%,二次污染物是 PM_{2.5} 重污染的主导因素等结论。根据 2014 年 4 月北京市环保局公布的北京 PM_{2.5} 源解析数据,占据 PM_{2.5} 组成成分前 5 位的是有机物(OM)、硝酸盐(NO₃⁻)、硫酸盐(SO₄²⁻)、地壳元素和铵盐(NH₄⁺)等,分别占 PM_{2.5} 质量浓度的 26%、17%、16%、12% 和 11%。从来源看,本地污染排放贡献占 64% 至 72%,其他的 28% 至 36% 来自区域传输,在特殊重污染过程中,区域传输贡献可高达 50% 以上。在本地污染贡献中,机动车、燃烧、工业生产、扬尘为主要来源,分别占 31.1%、22.4%、18.1% 和 14.3%。因此,在大气污染防治工作中,严格管控机动车排放污染仍是重点。

在北京市环保局发布的 2014 年北京市空气质量状况中也指出,“清洁空气,减排是硬道理”,控制机动车排放,一方面要实施机动车问题控制,另一方面要继续加大老旧机动车淘汰力度,积极推广新能源车和清洁能源车。翟世贤等人的研究结果表明,提前采取减排控制措施比污染峰值当天开始减排对

降低 PM_{2.5} 浓度的影响更为明显,而且提前采取应急减排的时间越早,PM_{2.5} 浓度下降越明显。在某—有代表性的污染时段,分别提前 1 天、2 天、3 天减排海淀站和城六区峰值浓度下降率分别为 23% 和 22%、31% 和 30%、39% 和 38%,均明显高于当天减排的峰值浓度下降率 10% 和 9%。但随着提前天数的增加,PM_{2.5} 峰值浓度进一步下降的幅度越来越小,减排效益较之前显著降低,提前 4 天减排和提前 3 天减排对降低污染峰值日 PM_{2.5} 浓度的效果已没有太大差别。因此,针对某些污染事件的应急减排,综合考虑减排成本和减排效果,根据气象条件的预报,在可能引起重污染事件的不利气象条件来临时提前 2-3 天采取减排措施效果最好,既能有效降低 PM_{2.5} 浓度,也可以避免因盲目长时间减排造成的成本过大。

4 联防联控、对症施策,确保京津冀三地空气质量不断好转

2014 年发布的区域传输的贡献率比 2011 年发布外地传输占比 24.5% 要高出不少,因此,要改善北京市空气质量,亟需切实开展京津冀及周边地区联防联控,消减区域内的污染物排放总量。2009-2010 年,赵普生等人首次在京津冀区开展了 PM_{2.5} 的大规模同步系统采样观测,在北京、天津、石家庄、承德地区以及北京上甸子区域本底站共 5 个站点同时采集 PM_{2.5} 的样品,并进行化学组分分析。结果表明,京津冀区域 PM_{2.5} 浓度变化整体趋势较为一致,即京津冀 PM_{2.5} 污染具有明显的区域性特征。因此,大气治理,离不开区域联动。2014 年,北京牵头建设了覆盖京津冀及山西、内蒙古、山东六省区市的空气质量预报预警会商平台,实现了六省区市环境监测部门视频会商。APEC 会议期间六省区实现了区域空气质量预报会商,为保障会议期间空气质量提供了良好的技术支撑。APEC 会议后,京津冀三地还继续开展了 5 次重污染天气预警会商。目前,区域正进一步完善大气污染防治信息共享平台,开通后可以实现空气治理和重点污染源数据等信息共享。

据北京市环保局介绍,京津冀地区已经开展结对帮扶治理大气工作,北京安排了 4.6 亿元支持廊坊和保定,天津安排了 4 亿元支持唐山和沧州。下一步,京津冀区域将继续共同推进燃煤、机动车、高

污染企业等五大领域污染治理。京津冀区域在地缘上是不可分割的有机整体,大气环境治理必须采取共同行动才能真正取得成效,只要按照党中央、国务院决策部署,加强协作、联防联控,必将带来更多的实质性成果,促进京津冀的协同发展。

参考文献

- [1] 2015年度北京市科学技术奖初审结果公布的通知.北京市科委网站,2015-07-24.
- [2] 打破“一亩三分地”习近平就京津冀协同发展提七点要求.新华网,2014-02-27.
- [3] 张大伟,陈良富,徐谦,等.北京地区空气质量遥感监测技术与工程化应用[J].中国科技成果,2015(6):62.
- [4] 北京市PM_{2.5}来源解析正式发布.北京市环境保护局网站,2014-04-16.
- [5] 2014年北京市污染减排力度大空气质量持续改善.北京市环境保护局网站,2015-01-04.
- [6] 翟世贤,安兴琴,刘俊,等.不同时刻污染减排对北京市PM_{2.5}浓度的影响[J].中国环境科学,2014,34(6):1369-1379.
- [7] 京城PM_{2.5}近四成来自外地[N].新京报,2014-04-16.
- [8] 赵普生,张小玲,孟伟,等.京津冀区域气溶胶中无机水溶性离子污染特征分析[J].环境科学,2011,32(6).
- [9] 北京安排4.6亿支持廊坊保定治理大气[N].北京日报,2015-07-23.

An Overview of the Atmospheric Pollution Monitoring and Control in Beijing-Tianjin-Hebei

LI Jingjuan

(Beijing Municipal Office for Science and Technology Awards, Beijing100195, China)

Abstract: Atmospheric pollution in Beijing-Tianjin-Hebei is a difficult problem of reality. The paper gives an overview of the atmospheric pollution research background in Beijing-Tianjin-Hebei. Condition monitoring means, source apportionment and governance means of atmospheric environment condition in this region are summarized. The joint prevention of Beijing-Tianjin-Hebei, symptomatic measures and policies to ensure the overall air quality improvement is discussed.

Key words: atmospheric pollution; haze; monitoring; governance