

北京近期雾霾污染的成因及控制对策分析

彭应登

(北京市环境保护科学研究院国家城市环境污染控制工程技术研究中心, 北京 100037)

摘 要: 通过对北京近期雾霾形成的原因、 $PM_{2.5}$ 的组分特征及其来源进行分析, 提出了不利气象条件是北京 2013 年初雾霾天形成的主要原因而空气污染物只是雾霾天形成的次要原因的观点。此次雾霾 $PM_{2.5}$ 的主要组分为二次粒子(42%)和有机碳粒子 (21%)。主要受外地传输的影响, 贡献率为 27.6%, 其次为本地污染源中的机动车和燃煤, 贡献率分别为 21.5% 和 18.7%。目前, 空气自动监测站在高湿条件下获得的 $PM_{2.5}$ 监测数据会出现失真现象, 认清高湿条件造成自动监测站 $PM_{2.5}$ 监测值虚高的本质, 可消除公众对城市高湿雾霾天空气质量的过度解读, 并减轻由此造成的公众恐慌状况。在现阶段大气污染物的减排局面得不到根本扭转的情况下, 加强重污染日应急措施的研究与制定, 并启动相应重污染日的各类应急措施, 可部分抵消气象条件的不利影响。本文有针对性地提出了治理北京雾霾污染的主要措施和建议, 并认为治理城市空气污染要坚持标本兼治, 且当前要以治标为主, 为治本赢得时间。

关键词: 雾霾; $PM_{2.5}$; 高湿条件; 数据失真

中图分类号: X51

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2013)03-0233-07

雾霾天气并不是 2013 年特有的, 实际上, 每年的秋末到春季, 都是雾霾天的高发期。与常年同期相比, 2013 年 1—2 月, 中国中东部多个省份出现雾霾天气的平均日数普遍偏多。由于 2013 年初笼罩中国中东部大面积的雾霾来得过于迅猛, 大家来不及深入分析, 不约而同地把这场持续雾霾的主要原因归结到大气环境的人为污染上。“北京市‘蓝天工程’——能见度影响因素和改善途径研究”项目的研究表明, 虽然人为环境污染是形成霾污染的本质内因, 但在排放源相对稳定的情况下, 作为外因的不利气象条件往往是形成雾霾天的决定性因素。根据大气物理学的原理及大气边界层的结构特征, 非连续分布的多个城市的人为污染物不可能在同一时间段实现“影响的地理环境复杂到遍及湖海内陆高原山川、影响

范围大到 130 万平方公里”^[1]的污染物累积效应。因此, 弄清雾霾污染的成因, 对减轻民众的疑惑以及找到有效控制雾霾污染的途径与对策具有现实意义。

1 北京近期雾霾形成的原因

按气象学定义, 雾是水汽凝结的产物, 主要由水汽组成; 按中华人民共和国气象行业标准《霾的观测和预报等级》^[2]的定义, 霾则由包含 $PM_{2.5}$ 在内的大量颗粒物飘浮在空气中形成。通常将相对湿度大于 90% 时的低能见度天气称之为雾, 而湿度小于 80% 时称之为霾, 相对湿度介于 80%~90% 之间时则是霾和雾的混合物共同形成的, 称之为雾霾。

受区域大雾影响, 2013 年 1 月, 北京市先后

1998 年, 为改善北京大气的能见度, 北京市环境保护科学研究院和北京大学共同开展了“北京市‘蓝天工程’——能见度影响因素和改善途径研究”课题研究。

收稿日期: 2013-04-18; 修回日期: 2013-05-06

作者简介: 彭应登(1964-), 男, 博士, 研究员, 研究方向为大气污染控制与规划。E-mail: pyd99@189.cn

出现了四次空气重污染过程,城市空气质量明显转差,污染的严重程度为近年来同期罕见。该月的重污染过程呈现出污染范围广、持续时间长、浓度水平高的特点。这主要是因为近期大气环流异常,出现了极端静稳天气,加上冬季地面夜间的辐射降温明显,使空气中的水汽迅速达到饱和并形成了辐射雾。水雾不仅为气态污染物 NO_x 、 SO_2 迅速转化为硫酸盐、硝酸盐粒子提供了极有利的条件,而且为细颗粒物的吸湿、凝聚长大与累积提供了适宜条件。同时,极端静稳天气形成了低空大气的“逆温层”,使空气在水平、垂直方向的交换流通能力变弱,不利于空气中污染物的扩散,从而导致空气污染的累积效应,形成了霾。北京市环境保护监测中心近期的雾霾观测数据表明, $\text{PM}_{2.5}$ 组分中所占比例最高的为二次硫酸盐和硝酸盐粒子,约占 42%。可见,在北京近期雾霾的成因中,不利气象条件是主要原因,空气污染物是次要原因。

观测数据显示,1月28日,北京市的空气相对湿度达到 73%,城区的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度达到 $322 \mu\text{g}/\text{m}^3$,北京远郊清洁对照点密云水库的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度也达到 $215 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。1月29日,城区的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度达到 $384 \mu\text{g}/\text{m}^3$,密云水库的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度也达到 $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。密云水库属清洁对照点,局地污染源极少,为什么 $\text{PM}_{2.5}$ 监测值居然也会严重超标呢?这需要从 $\text{PM}_{2.5}$ 监测原理与方法上进行分析,才能找到原因。 $\text{PM}_{2.5}$ 监测值为质量浓度,监测方法基本沿用监测 PM_{10} 的方法。由于 $\text{PM}_{2.5}$ 成分复杂,用监测 PM_{10} 的方法监测 $\text{PM}_{2.5}$ 会造成数据失真。失真的原因主要是由于空气中的细微颗粒受湿度影响较大,需要采用手工重量法将滤膜放置在恒温 25℃、恒湿 40% 的环境内平衡 24 小时才能正确采样获取数据,而采用自动监测手段很难满足此条件,所以目前自动监测站在高湿条件下获得的 $\text{PM}_{2.5}$ 监测数据会失真,出

现虚高现象。

2012 年,北京市的二氧化硫、氮氧化物排放量同比 2011 年分别下降了 9.36%、7.63%,减排幅度继续保持全国领先。而 2012 年北京市空气中二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物浓度分别为 $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$,同比 2011 年也分别下降了 1.5%、5.5%和 4.4%,平均降幅达到 3.8%,其中二氧化硫和可吸入颗粒物浓度还再创历史新低,实现了空气质量第 14 年的连续改善。同时,2013 年 1 月的空气污染物排放总量比 2012 年 1 月也是降低的。对一个城市来说,即使是同样的污染物排放总量,在扩散条件较好的情况下,空气质量则呈现为优良,而在不利扩散的异常天气下,空气质量就会呈现为污染。在污染物排放总量没有增加的情况下,近期雾霾天的 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 出现高值,可以说,基本上均是由极静稳天气的区域性辐射雾等气象因素造成的。

虽然近年来北京的空气污染物排放总量在逐步下降,但由于排放基数大,短期内无法实现锐减,所以当频繁出现异常气象条件而造成空气重污染时,会给人以空气质量不但没改善、反而继续恶化的印象。特别是国家实时公布城市 $\text{PM}_{2.5}$ 监测值后,公众对身边空气质量更为关注了,同时又得不到专业人士及时正确的解答,容易在雾霾成因的认知上陷入一种不理性的误区。

2 北京近期雾霾 $\text{PM}_{2.5}$ 组分的特征及来源

2.1 组分特征

$\text{PM}_{2.5}$ 由直接排入空气中的一次粒子和空气中的气态污染物通过化学转化生成的二次粒子组成。一次粒子主要由尘土性粒子和由植物、矿物燃料燃烧产生的炭黑粒子两大类组成;二次粒子主要由硫酸铵和硝酸铵(由大气中的 SO_2 和 NO_x 与 NH_3 反应生成)组成,其形成的主要过程为大气

① 数据来源于《监测简报》,北京市环境保护监测中心,2013 年第 7 期。

② 数据来源于《2013 年清洁空气行动简报》,北京市环境保护局,2013 年。

③ 数据来源于《2013 年清洁空气行动简报》,北京市环境保护局,2013 年。

中的一次气态污染物 SO_2 和 NO_x ，通过均相或非均相的氧化形成酸性气溶胶，酸性气溶胶再和大气中唯一的偏碱性气体 NH_3 反应，生成硫酸铵(亚硫酸铵)和硝酸铵气溶胶粒子，即二次污染物。大气中的水滴为这些化学转化过程提供了重要的前提条件。所以，大气中的水滴就易成为二次污染物在 1000 m 以下低空不断累积的重要媒介。北京在秋、冬季多雾天气和连阴天气时产生的雾霾天气就是这种累积的典型现象。二次粒子是影响北京在各季节颗粒物超标的重要因素，同时也是造成北京夏、秋季重污染天气的首要因素^[3]。

2013 年 1 月 11—18 日，北京市官园自动监测站点（位置临近车公庄）的空气质量指数（AQI）范围为 103（1 月 7 日）~483（1 月 12 日），其中 1 月 11—14 日、18 日的空气质量指数级别为五级重度污染或六级严重污染，1 月 15—17 日为三级污染。在此期间， $\text{PM}_{2.5}$ 的质量浓度变化趋势与 AQI 指数基本一致，1 月 12 日浓度值达到最高，为 $495 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，在重污染日（五级和六级天）， $\text{PM}_{2.5}$ 的日平均浓度为 $322 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，三级天 $\text{PM}_{2.5}$ 的日平均浓度为 $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。从 $\text{PM}_{2.5}$ 的昼夜分布来看，1 月 14、16、18 日的昼间浓度显著高于夜间浓度，1 月 17 日的夜间浓度高于昼间，而其他日期的昼、夜间浓度差异则不明显。气态污染物 NO_x 、 SO_2 的浓度在 1 月 11—14 日、18 日也非常高，平均浓度分别为 $287 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $141 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，是 1 月 15—17 日浓度水平的 2.5 倍和 3.1 倍。

北京市环境保护监测中心的近期空气质量观测结果及 $\text{PM}_{2.5}$ 组分的特征分析表明，北京近期雾霾 $\text{PM}_{2.5}$ 的化学组成主要为二次无机盐（硫酸盐、硝酸盐和铵盐）、有机物（OM）、元素碳（EC）、 K^+ 、 Cl^- 、微量元素、地壳元素和未知组分。观测期间，每日 $\text{PM}_{2.5}$ 各组分的绝对浓度高低不同，但相对浓度比较一致。平均水平下， $\text{PM}_{2.5}$ 中所占比例最高的为二次无机盐（42%），其次是有机物

（21%），其他无机元素、无机离子及元素碳占 $\text{PM}_{2.5}$ 总量的 11%，另有未知组分占 26%（见图 1）。

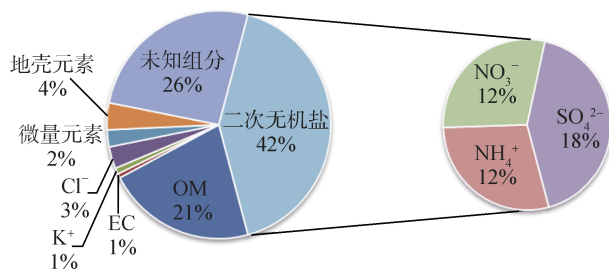


图 1 2013 年 1 月北京雾霾天 $\text{PM}_{2.5}$ 的化学组成

2.2 来源分析

$\text{PM}_{2.5}$ 中的二次无机盐以硫酸盐为主，约占 $\text{PM}_{2.5}$ 总量的 18%，其次是硝酸盐和铵盐，各占 12%。图 2 比较了 2013 年 1 月 11—18 日期间 SO_2 的转化速率（SOR）与 NO_x 的转化速率（NOR），结果显示，SOR 均大于 0.1，且 SOR 和 NOR 均在 1 月 12 日达到最高值。当 $\text{SOR} > 0.1$ 时，说明 $\text{PM}_{2.5}$ 中存在二次污染，且 SOR 越大，二次粒子的贡献越大。另外，硝酸盐/硫酸盐质量浓度比值的变化也可以从另一方面反映出 $\text{PM}_{2.5}$ 各组分的贡献大小。从图 2 可以看出，五级、六级重污染日硝酸盐/硫酸盐质量浓度比值低于三级污染日。分析其原因，北京市机动车的尾气排放使得 NO_x 的浓度水平较高，而周边河北省燃煤量大、 SO_2 排放显著，因此，五级、六级重污染日的 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度值可能受河北的 SO_2 或硫酸盐传输的影响较大，而三级污染日的 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度值则受本地污染源排放的影响为主。

$\text{PM}_{2.5}$ 中 OC（有机碳）的来源包括化石燃料、生物质等燃烧产生的一次排放颗粒物（一次有机碳，POC），及气—粒转化或由挥发性及半挥发性有机物光化学氧化而成的二次有机颗粒物（二次有机碳，SOC）。EC（元素碳）则几乎完全来自于一次燃烧。2013 年 1 月的 OC/EC 比值非常大，平均为 16.6，远高于一般冬季采暖期的比值。可计

① 数据来源于北京市环境保护监测中心的《监测简报》，2013 年第 7 期。

② 数据来源于北京市环境保护监测中心的《监测简报》，2013 年第 7 期。

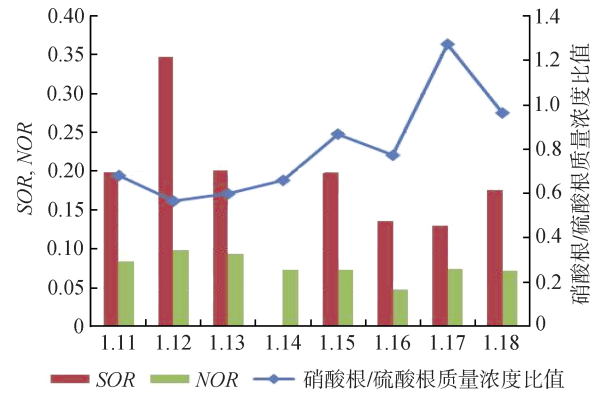


图2 2013年1月北京雾霾天 SOR、NOR 和硝酸盐/硫酸盐质量浓度比值变化

算得到 2013 年 1 月 SOC 的日均值为 $22.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 平均占总 OC 的 86%, 说明 $\text{PM}_{2.5}$ 的二次污染特征十分显著。

根据对 $\text{PM}_{2.5}$ 化学成分组成的分析及化学质量平衡模型的解析, 并结合全市污染源排放清单的综合分析, 北京市环境保护监测中心对本次雾霾污染过程的污染物初始排放源进行了估算 (见图 3)。来源解析结果表明, 本次雾霾贡献最大的为外地传输, 贡献率为 27.6%, 特别在北京东南区域, 外地传输的影响要更为凸显一些, 可能会达到 40%~50% 甚至更高; 本地贡献较高的污染源主要为机动车、燃煤和餐饮油烟, 贡献率分别为 21.5%、18.7% 和 8.3%; 此外, 另有 21.2% 由其他污染源贡献, 包括工业粉尘、建筑装修粉尘等。

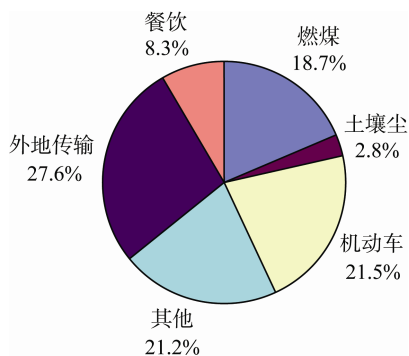


图3 2013年1月北京雾霾天 $\text{PM}_{2.5}$ 来源解析结果

通过以上分析可知, 诱发 2013 年 1 月北京市出现雾霾天气的 $\text{PM}_{2.5}$, 其化学组成特征的分析结果和来源综合解析的结果比较一致, 说明来自周边区域的污染物传输, 与本地污染物的积累作用相叠加了, 同时, 高湿静稳的天气条件又不利于污染物扩散, 致使二次粒子迅速转化与积累, 从而加重了雾霾的程度, 造成本次雾霾天气出现了影响范围广、持续时间长的特点。

3 雾霾污染控制对策

3.1 源头控制措施

虽然极端不利的气象条件是形成近期雾霾过程的直接诱因, 但由燃煤、机动车、工业、扬尘等造成的城市空气污染源排放基数大也是导致近期空气严重污染过程的重要原因。北京是特大型城市, 城市运行带来的各类污染物排放量基数大, 当污染扩散条件不利时, 污染源排放的污染物难以扩散, 空气污染随之加重^[4]。此外, 2012 年 12 月以来华北地区因极端低温而导致采暖燃煤排放量的增加, 其对北京空气污染的影响也不容忽视。

欲彻底改善城市空气质量, 必须进一步努力减少污染物的源头排放。以上来源解析的结果表明, 影响北京空气质量的最大的本地排放污染源为机动车与燃煤, 因此, 控制机动车与燃煤污染是重中之重。

3.1.1 机动车污染控制

1) 倡导绿色出行, 为绿色出行创造基础条件

推进公共自行车服务系统建设, 在地铁站、公交枢纽、居住区周边建设自行车停放设施, 建成具备一定规模的公共自行车服务系统。做好区属道路的维修养护工作, 完善步行、自行车道路系统, 为绿色出行提供良好的道路环境。

2) 大力发展公共交通, 推广使用新能源汽车 加快公共交通站点的停车配套设施建设, 特

① 数据来源于北京市环境保护监测中心的《监测简报》, 2013 年第 7 期。

② 数据来源于北京市环境保护监测中心的《监测简报》, 2013 年第 7 期。

别是轨道和公交枢纽的停车配套设施建设，增强乘坐轨道交通和公交的吸引力，不断提高公共交通出行的比例。落实市有关部门的相关使用鼓励政策，率先在公交、环卫、邮政等行业和政府机关使用纯电动、液化天然气、混合动力等新能源汽车，鼓励个人购买并使用新能源汽车。

3) 加快淘汰高排放老旧机动车

配合全市到 2013 年提前完成“十二五”期间淘汰 40 万辆高排放老旧机动车的目标，按照全市统一部署，通过缩短出租汽车报废年限和落实更加严格的机动车安全技术检测标准，使全市高排放的老旧机动车到 2015 年淘汰 30 万辆、到 2020 年全市再淘汰 90 万辆。

4) 加强在用车辆的污染控制

继续加大对公交、环卫、邮政、出租、旅游、省际客运、渣土运输等重点行业和货运车大户的巡（抽）查力度，加强对上述重点单位和长途汽车站、公交场站开展包括环保标志、排放达标、净化装置和车辆 OBD 功能指示灯等情况的执法检查。

5) 加强非道路施工机械监管

继续研究和探讨非道路机械监管模式。继续加强对非道路机械数据的收集和汇总，健全完善并定期更新数据库；城建、城管、环保等部门配合，严格查处非道路机械、渣土运输车辆的排放超标行为。

3.1.2 燃煤污染控制

煤炭的自身特性决定煤炭利用将比使用天然气等清洁能源产生更多的污染排放，因此通过严格控制煤炭的使用，逐步削减煤炭用量，是改善大气环境的重要举措。压减煤炭用量的主要工作思路为“建、改、代、转、控”多措并举，突出重点分步实施，尽快完成城六区燃煤替代，用最有力的措施治理燃煤污染排放，用最严格的标准提升环保水平，用最先进的技术推动清洁低碳发展。建——在中心城区、远郊新城和重点镇所有新增需求和新建项目全部采用清洁高效能源设

施；改——对所有燃煤电厂和锅炉房进行清洁替代或环保升级改造；代——用优质低硫型煤替代劣质散烧原煤；转——转变能源发展方式，推广能源新技术，扩大可再生能源和新能源利用规模；控——完善压减燃煤工作管理制度，强化排放标准，严格排放监管。

综合考虑北京的历史地位、政治影响力以及不利的地理条件，北京应该痛下决心，继续大力发展清洁能源，削减燃煤总量，走以天然气、电力能源为主的能源结构新道路。只有这样，才能赶上世界城市的脚步，走出一条可持续发展的道路，实现经济发展与环境保护双赢。围绕新体系建设，明确未来 10 年到 20 年的工作目标，提出到 2015 年基本实现城六区无燃煤；在首钢已关停的基础上，重点替代燃煤电厂、城六区锅炉房和东、西城非文物保护区平房用煤，远郊区县则加快煤炭的清洁利用。实现 2015 年全市燃煤总量降至 1500 万 t 左右，燃煤污染物综合排放下降约 60%。

“十三五”及远期目标，重点压减工业和远郊区县的采暖用煤。2020 年，实现全市的燃煤总量降至 1000 万 t 左右，各项污染物年均浓度比 2010 年下降 30%，太阳能等新能源的比重达到 8% 以上；2030 年，实现清洁能源在能源结构中的比重达到世界城市同期水平，北京市基本消除煤炭的使用，实现清洁能源供应的全覆盖。

3.2 区域污染协同控制

PM_{2.5} 为局地污染与区域污染相互累积的结果，必须采用区域尺度协同控制策略。近期雾霾污染贡献最大的为外地传输，特别是北京东南区域受外地传输的影响要更为凸显。因此，北京的 PM_{2.5} 污染控制需要区域性协同防治，并且要特别注重西南方向污染物的输送及重点源的控制。国家环保部在“十二五”尝试建立区域大气联防联控会议制度，负责协调联防联控工作。在京津冀将成立由环保部牵头、区域内各级政府领导参加的大气污染联防联控工作领导小组。在区域级大气

联防联控机制之外,北京应建立市区级污染联防联控机制,并在区县展开示范试点,以研究有效组织跨行政单元大气污染控制的区域协调和决策。^[5]

3.3 重污染日应急措施

治理城市空气污染要坚持标本兼治,当前要以治标为主,为治本赢得时间。在现阶段污染减排局面得不到根本扭转的情况下,加强重污染日应急措施的研究与制定就显得尤为重要。2013年1月北京实施《空气重污染日应急方案》的实践证明,通过启动重污染日应急措施,可部分地抵消气象条件的不利影响。

一般重污染日分为重度污染日、严重污染日和极重污染日三个级别,防治污染可根据污染日级别的不同分别采取不同的措施。

1)当空气质量预报为重度污染日时,发布实施健康防护措施和建议性减排措施。其中,健康防护措施包括:提醒儿童、老年人和患有心脏病的人群、肺病易感人群停止户外运动,建议一般人群缩短户外活动和室外作业时间,建议中小学减少户外活动。建议性减排措施包括:倡导公众采取公共交通出行方式,加大施工工地洒水降尘和道路清扫保洁的频次,大气污染物排放单位自觉减排等。

2)当空气质量预报为严重污染日时,除发布实施健康防护措施和建议性减排措施外,及时启动并实施强制性减排措施。其中,健康防护措施包括:提醒易感人群留在室内、一般人群避免户外活动,建议中小学停止户外体育课。建议性减排措施则是在重度污染日的措施的基础上,增加实施夏季空调温度调高2~4℃、冬季调低2~4℃,减少车辆原地怠速运行等措施。强制性减排措施包括:加大重点污染源检查频次、减少工地土方开挖规模、停止建筑拆除工程、增加道路清扫保洁作业2次,以及实施冶金、建材和化工行业重点排污单位减排15%等。

3)当空气质量预报为极重污染日时,发布实施更严格的健康防护措施、建议性减排措施和强制性减排措施。其中,健康防护措施包括:提醒易感人群留在室内、建议中小学停止户外活动,建议停止露天体育比赛活动等。建议性减排措施增加实施减少机动车日间加油、减少使用含有挥发性有机物的原材料及产品等措施。强制性减排措施增加实施工地停止土石方作业、重点排污单位减排30%、在京党政机关和企事业单位停驶公务车30%等。

4 结语

自20世纪90年代末开始,北京先后经历了以密集能源结构调整、工业污染治理为主的阶段,从2008年以后基本上进入了以社会生活型污染治理为主的阶段。前一个阶段的治理相对容易,治理收效也显著,然而以交通、居民生活为主的社会型排放的治理却要困难得多,且难以收到明显成效。城市大气的 $PM_{2.5}$ 的产生属于多种污染物、多种污染类型叠加的结果,特别是以交通、餐饮、居民燃煤及燃用天然气等为主的社会生活型污染排放与城乡居民的日常生活息息相关,因此,控制 $PM_{2.5}$ 污染需要社会方方面面都做出努力。国内外污染治理的实践证明,治理大气污染不仅需要政府的努力,更需要全社会共同的参与,每个企业、每个单位、每个家庭、每个人都可以为大气污染治理贡献一份力量。民众的积极参与和广泛监督是治理 $PM_{2.5}$ 污染、实现空气质量持续改善的重要保障。

参考文献

- [1] 姜冬梅. 雾霾之后警惕大旱多震[EB/OL]. (2013-02-25) [2013-05-06]. http://www.tiandainstitute.org/cn/article/1405_1.html.
- [2] 中国气象局. 霾的观测和预报等级[S]. 北京: 气象出版社, 2010.
- [3] 彭应登. 北京氮源排放及其对二次粒子生成的影响[J]. 环境科学, 2000, 21(6):101-103.
- [4] 彭应登. 中国城市 $PM_{2.5}$ 污染状况及防治途径[J]. 中国

经济报告, 2012(1):40-44.

[5] 彭应登. 北京 $PM_{2.5}$ 污染源及年均浓度值达标浅析

[M]. 中国环境科学学会. 中国环境科学学会学术年会论文集, 2012: 1991-1993.

Analysis of the Causes of Recent Beijing Haze Pollution and Its Countermeasures

Peng Yingdeng

(Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection, National Engineering Research Center of Urban Environmental Pollution Control Beijing, 100037)

Abstract: This paper analyzes the causes of Beijing haze pollution, and studies the chemical speciation and source apportionment of $PM_{2.5}$. The analysis shows that adverse weather conditions is the main “culprit” that cause the haze days since the beginning of 2013, and the air pollutants are identified as the “accomplices” of adverse weather conditions. Particulate Organic Matter (21%) and Secondary compositions (42%) are major fractions of chemical speciation of $PM_{2.5}$. The pollution sources are from regional transportation of pollution (27.6%), and local pollution sources, that’s motor vehicles (21.5%), coal-combustion (18.7%). The monitoring data of $PM_{2.5}$ obtained from automatic air monitoring stations appears distorted under the conditions of high humidity. The high monitoring data of $PM_{2.5}$ gives a distorted view of the severity for the air pollution in the city, and it may make the public panic. So it is necessary to identify the essence that causes the distorted monitoring data of $PM_{2.5}$. The preparation and implementation of emergency arrangements for the days of heavy pollution may partially offset the adverse effects of the pollution mainly caused by the weather conditions. This paper proposes targeted measures of controlling haze pollution in Beijing, and suggests that we should address the air pollution problem from both the root causes and the symptoms. The control of air pollution from the symptoms aspect may be the focus at present, as it can provide enough time for the preparation and implementation for the root measures of the air pollution control.

Key words: haze; $PM_{2.5}$; high humidity condition; distorted data