

京津冀城市群沧州市主城区大气复合型大气污染问题探究

孙志洪

河北省沧州环境监测中心 061000

【摘要】 随着城市规模扩张,以细颗粒物、臭氧为主的区域复合型大气污染问题日益凸显,大气污染呈现出“冬有PM_{2.5},夏有O₃”的总体特征。沧州市2018年全年空气质量达标率以6月和11月最低,1月出现了严重污染天气,其中,O₃、PM_{2.5}、PM₁₀三种大气污染物作为首要污染物出现的频率总和超过了95%。O₃月变化趋势呈单峰倒“V”型,PM₁₀和PM_{2.5}浓度值月变化趋势相似,呈双峰型,NO₂、CO和SO₂变化趋势较为平缓,污染影响较小。

【关键词】 沧州;大气污染物;分布特征

京津冀城市群是中国雾霾较为严重的区域,大气污染呈现复合型和区域性特征,区域之间相互影响,污染物输送密切。沧州地处河北省东南,东临渤海,北靠京津,位于环渤海中心地带,也是京津通往东部沿海地区的交通要冲,在京津冀协同发展背景下,探究该地区的大气污染物分布特征具有重要意义。近年来,随着中国经济的快速发展和工业化进程的加快,工业生产、居民生活和机动车等排放大量污染物到空气中,造成以细颗粒物为主要污染物的大气重污染事件频发,空气污染对人体健康、生态环境和城市可持续发展影响重大。

一、数据与方法

本文数据来源于中国城市空气质量数据实时发布平台提供的2018年沧州市主城区3个空气监测站点的PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃浓度日均值^[1]。3个空气自动监测站点分别是市环保局、电视转播站、沧县城建局。市环保局监测站点位于城市居住商业区,附近有住宅、医院、学校和商场,人口、车流量较为密集;电视转播站监测站点位于人民公园内,附近无典型污染源;沧县城建局站点位于行政办公区,附近有城市主干道、住宅和办公楼。

按照《环境空气质量指数(AQI)技术规定(试行)》(HJ633-2012)提供的计算方式,计算沧州市主城区3个空气监测站点的PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃浓度日均值对应的IAQI值,并采用算数平均值法计算沧州市2018年1月1日至2018年12月31日各时间尺度内PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃的IAQI值。为保证数据的有效性,若某个空气站点中,PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃中某项目日均值缺失,则当日数据无效,经过剔除无效数据后,本文共获得1046组有效观测数据。

二、2018年沧州市空气质量评价

2018年全年沧州市空气质量达标率为58%。2018年6月空气质量为当年最差,达标率为20%,其次是11月达标率为34%,这2个月达标率均低于50%^[2]。而9月达标率为87%,同时没有出现中度及以上污染天气,而且空气质量为优和良共计21天,空气质量较好。其余月空气质量达标率在55%~70%,且以良和轻度污染天气较多。全年仅有的2次AQI超过300的严重污染均发生在1月。通过以上分析发现,沧州市空气质量随着季节和月变化,会出现显著差异。

三、沧州市首要大气污染物特征

2018年沧州市首要大气污染物出现频率较高的是O₃和PM_{2.5},其次为PM₁₀,NO₂、CO和SO₂出现频率最小。其中,O₃、PM_{2.5}、PM₁₀三种大气污染物出现的频率总和超过了95%,而NO₂、CO和SO₂出现频

率总和不到5%(图3-1)。

根据首要污染物分布特征,5月至8月首要大气污染物O₃的比例均超过70%,其中,6月O₃作为首要污染物的比例为100%。1月、2月、3月、11月和12月的首要大气污染物为PM_{2.5},2018年冬季沧州市发生了两次外来沙尘暴入侵,除了沙尘暴气溶胶外,地处沿海的沧州还受到海盐气溶胶(粗模式)的影响。冬季供暖期,有大量人为气体污染物排放加之沧州市冬季特殊的气象条件(山谷风和海陆风),使得污染物不容易扩散,出现了长时间的以PM_{2.5}为首要污染物的重度污染,而在4月PM₁₀出现所占比例为50%^[3]。

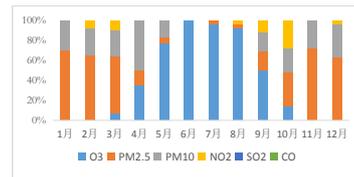


图3-1 沧州市首要大气污染物频率累计图

四、沧州市大气污染物浓度月变化特征

PM₁₀和PM_{2.5}浓度值月变化趋势相似,呈双峰型,最大值均出现在11月,最小值出现在8月。春季多风,气象条件有利于颗粒物扩散,故颗粒物在维持在低浓度,但大风天气又容易使尘土飞扬,直径较大的PM₁₀的浓度有所升高,首要污染物由PM₁₀转变为PM_{2.5}。夏季降水增多,对大气中污染物起到了很好的湿清除作用。11月后进入采暖期,燃料燃烧造成的粉尘、废气排放量仍然很大,污染物集聚在近地层不易扩散,造成颗粒物维持在高值区。

NO₂呈双峰型变化特征,但其月变化较为平缓,最大值出现在11月,最小值出现在7月。已有研究表明,在人为源排放占主导的地区,NO₂浓度一般在冬季出现最大值,而化石燃料燃烧以及机动车排放是NO₂的两大污染源。

CO和SO₂月变化趋势呈典型单峰U型,从1月开始波动下降,到7月达到最低,然后开始上升至12月达到高点。2018年CO和SO₂日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值。

五、结论

沧州属于环京津、环渤海开放一线地区,全国第三座化工城,以石油化工、管道装备制造等产业为主要支撑,研究沧州市大气污染物特征对于指导本地经济的可持续发展 and 京津大气环境质量的改善都具有重要意义。本文基于2018年大气污染物实时监测数据,分析了沧州市空气质量现状以及大气污染物变化特征,以期沧州市大气污染防治提供一定的参考依据。

【参考文献】

- [1] 郑晓霞,李令军,赵文吉,赵文慧.京津冀地区大气NO₂污染特征研究[J],生态环境学报,2014,23(12):1938-1945.
- [2] 刘海猛,方创琳,黄解军,朱向东,周艺,王振波,张蕾.京津冀城市群大气污染的时空特征与影响因素解析[J],地理学报,2018,73(1):177-191.
- [3] 吴雁,陈瑞敏,王颖,刘晓峰.2013年河北中南部PM₁₀和PM_{2.5}浓度时间变化特征及其影响气象条件分析[J],气象与环境科学,2015,38(4):68-75.