



移动扫码阅读

吴元雄,孟杰.2018~2019年中卫市城市空气质量现状分析[J].能源环境保护,2020,34(6):77-80.

WU Yuanxiong, MENG Jie. Analysis of urban air quality in Zhongwei city from 2018 to 2019[J]. Energy Environmental Protection, 2020, 34(6): 77-80.

# 2018~2019年中卫市城市空气质量现状分析

吴元雄<sup>1</sup>, 孟杰<sup>2</sup>

(1.中卫市生态环境监测站,宁夏中卫 755000;2.中宁县生态环境监测站,宁夏中卫 755100)

**摘要:**基于2018~2019年中卫市3个环境空气自动监测国控站点的监测数据,分析了城市空气质量的主要影响因素及特点。结果表明:受冬季采暖期和沙尘天气多发期的影响,高浓度的PM<sub>10</sub>与PM<sub>2.5</sub>主要集中在11月~次年5月,PM<sub>2.5</sub>在该时间段的月平均浓度均高于35 μg/m<sup>3</sup>;二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)和一氧化碳(CO)的月平均浓度每年呈U型规律变化,10月~次年3月采暖期SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>和CO的月平均浓度较高;臭氧(O<sub>3</sub>)浓度呈倒U型变化,污染时间集中在每年5~8月。

**关键词:**颗粒物;臭氧;二氧化硫;环境空气质量

中图分类号:X821

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2020)06-0077-04

## Analysis of urban air quality in Zhongwei city from 2018 to 2019

WU Yuanxiong<sup>1</sup>, MENG Jie<sup>2</sup>

(1. Ecological Environmental Monitoring Station in Zhongwei, Zhongwei 755000, China; 2. Ecological Environmental Monitoring Station in Zhongning, Zhongwei 755100, China)

**Abstract:** Based on the automatic monitoring data of ambient air from three national control stations in Zhongwei city from 2018 to 2019, the main influencing factors and characteristics of urban air quality were analyzed. The results showed that high concentrations of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> were mainly concentrated from November to May of the next year due to the influence of heating period and sand dust weather in winter. The monthly average concentration of PM<sub>2.5</sub> in this period was higher than 35 μg/m<sup>3</sup>. The monthly average concentrations of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and CO, which were higher in the heating period from October to March of the next year, changed in a U-shaped pattern every year. The concentration of O<sub>3</sub> changed in an inverted U-shape, and its pollution was serious from May to August every year.

**Key Words:** Particulate matter; Ozone; Sulfur dioxide; Ambient air quality

## 0 引言

随着社会的发展,大气污染物对大气环境、人体健康等的影响日益突出<sup>[1-3]</sup>。近年来,我国不断加强大气污染物对环境空气质量影响的研究<sup>[4-11]</sup>,为我国大气污染防治提供理论保障,环境空气质量稳步改善。中卫市地处西北内陆,属中温干旱区,具有典型的大陆性气候和沙漠气候特点,春暖迟、夏热短、秋凉早、冬寒长,西北风向为

主,风大沙多,干旱少雨,年均气温9~10℃,年均降水量约330 mm。本文以2018年和2019年中卫市自动监测数据为基础,对不同环境质量指标数据分析,反映中卫市城市环境质量现状,造成污染的特征,为全面衡量中卫市大气污染情况和治理提供理论支持。

## 1 数据采集

选取2018年和2019年中卫市3个环境空气

自动监测国控站点审核后的小时平均值及日均平均值,详细分析了较完整的监测数据。中卫市共有3个监测站点(图1),分别为沙坡头区消防站、

环保局站、官桥站,分布较为合理,能够真实统计中卫市城市空气质量情况。

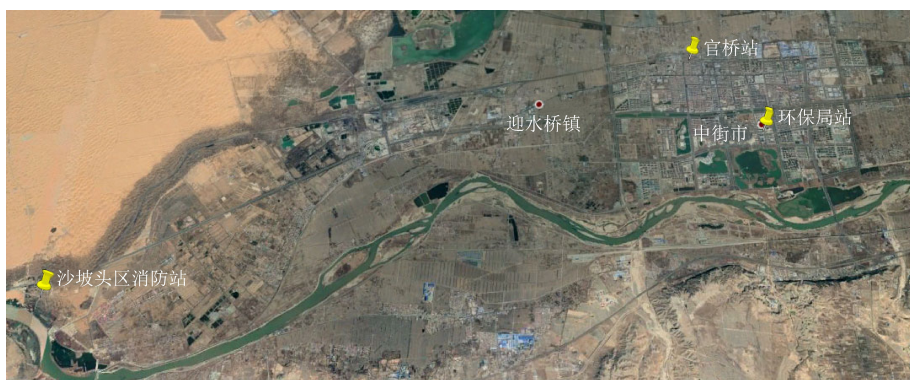


图1 环境空气自动监测国控站点

## 2 结果与讨论

### 2.1 可吸入颗粒物( $PM_{10}$ )

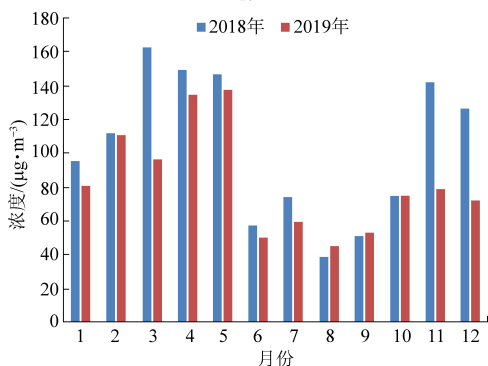


图2 可吸入颗粒物( $PM_{10}$ )浓度变化

经统计,中卫市2019年 $PM_{10}$ 平均浓度为 $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,与2018年( $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )相比下降19.6%。由图2可知, $PM_{10}$ 高浓度主要集中在11~次年5月,主要原因是该时间段有冬季采暖期和沙尘天气多发期共存,其中在11~次年3月,主要受冬季采暖影响,并且静稳、逆温、高湿等气象因素多发,容易导致颗粒物集聚,浓度增大;4~5月为沙尘天气多发期,导致 $PM_{10}$ 平均浓度升高,浓度最高。

### 2.2 细颗粒物( $PM_{2.5}$ )

由图3可知,细颗粒物( $PM_{2.5}$ )在11~次年5月的月平均浓度均高于 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,主要原因与可吸入颗粒物 $PM_{10}$ 相同。冬季取暖、静稳逆温高湿气象天气对 $PM_{2.5}$ 造成的影响比 $PM_{10}$ 的影响更大。主要原因是11~次年3月冬季取暖燃用的散煤排放出来主要以细颗粒物为主,静稳逆温、高湿天气有利于含硝酸盐、硫酸盐等细小颗粒物的生成和

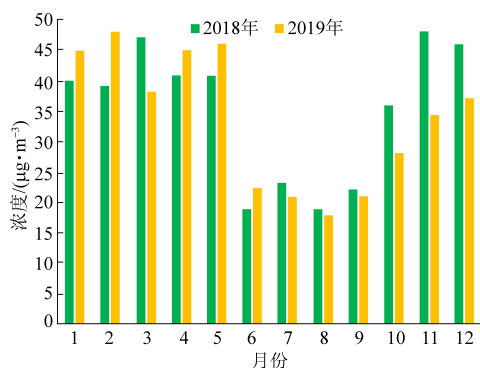


图3 细颗粒物( $PM_{2.5}$ )浓度变化

二次转化,加上外部输入性影响,导致 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 大于0.7。每年3~5月,沙尘天气频发,导致中卫市 $PM_{2.5}$ 浓度处于高位。6~9月,植被葱茏,山地、田地绿化率高,对颗粒物阻挡、吸附能力强,环境容量大,颗粒物平均浓度明显低于其它月份。

### 2.3 二氧化硫( $SO_2$ )

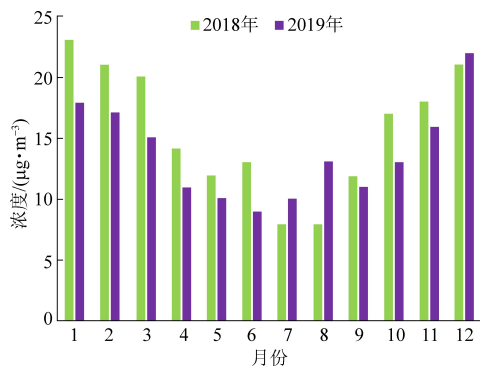


图4 二氧化硫( $SO_2$ )浓度变化

由图4可知,二氧化硫( $SO_2$ )浓度呈现明显U型规律性变化,10~次年3月浓度较高,4~9月浓度较低,主要原因是冬季气温低,城市采暖燃煤锅

炉和农村居民散煤取暖导致燃煤大量燃用,使得SO<sub>2</sub>排放量增加,浓度升高;随温度升高,燃煤消耗量减少,SO<sub>2</sub>排放量下降,浓度降低。

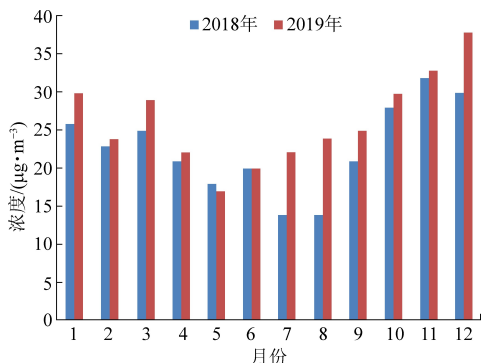


图5 二氧化氮(NO<sub>2</sub>)浓度变化

## 2.4 二氧化氮(NO<sub>2</sub>)

由图5可知,二氧化氮(NO<sub>2</sub>)浓度呈现规律性变化,10~次年3月浓度较高,主要原因也是由于冬季气温低,城市采暖燃煤锅炉和农村居民散煤取暖导致燃煤大量燃用,二氧化氮排放量增加,浓度升高。

## 2.5 一氧化碳(CO)

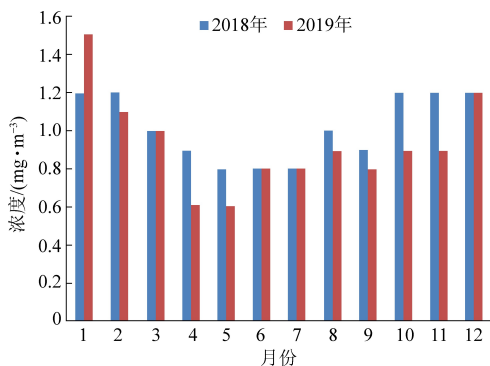


图6 一氧化碳(CO)浓度变化

由图6可知,一氧化碳(CO)呈现一定的规律性,10~次年3月浓度较高,较其它月份高20%~40%,主要原因是气温较低,城市采暖燃煤锅炉和农村居民取暖,燃煤大量燃用及不完全燃烧导致一氧化碳浓度升高。

## 2.6 臭氧(O<sub>3</sub>)

2019年,中卫市臭氧(O<sub>3</sub>)日最大8小时的第90百分位数浓度为140 μg/m<sup>3</sup>,与去年同期(132 μg/m<sup>3</sup>)相比上升6.1%,与全国城市臭氧年度变化趋势相同,呈倒U型变化。从图7可知,中卫市臭氧(O<sub>3</sub>)污染时间集中在5~8月,且臭氧(O<sub>3</sub>)高值时段主要集中在下午1~7点。该时段太阳辐射强,温度高,挥发性有机物挥发速率加快等因素,有利于氮氧化物和挥发性有机物发生大

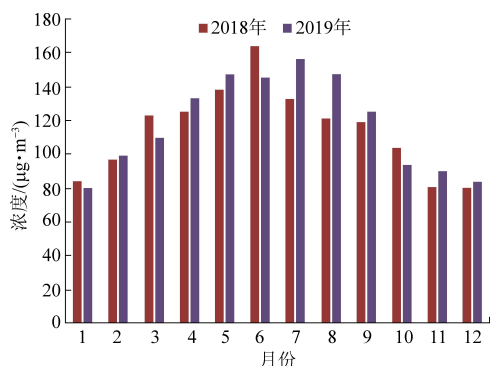


图7 臭氧(O<sub>3</sub>)浓度变化

气光化学反应,臭氧生成速度加快,致使臭氧浓度较高。

## 2.7 沙尘天气影响

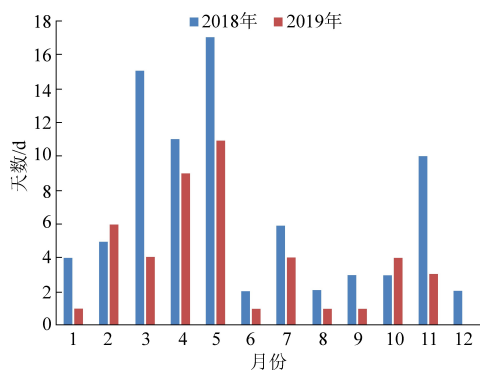


图8 沙尘天气次数统计

中卫市地处腾格里沙漠边沿,沙尘天气频发,结合环境保护部(现生态环境部)《关于印发<受沙尘天气过程影响城市空气质量评价补充规定>的通知》(环办监测[2016]120号),2018年、2019年达到扣除标准要求的沙尘天气天数分别达到80天和45天。从图8可知,个别月份的沙尘天气天数高达15~17天,主要集中在2~5月,以4月、5月最多,PM<sub>10</sub>小时浓度最高可达3 500 μg/m<sup>3</sup>以上,日均浓度可达790 μg/m<sup>3</sup>以上,PM<sub>2.5</sub>小时浓度最高可达550 μg/m<sup>3</sup>以上,日均浓度可达200 μg/m<sup>3</sup>以上。由图9可知,沙尘天气对颗粒物浓度影响非常大。不扣除沙尘影响,2018年和2019年PM<sub>10</sub>年均浓度分别为102 μg/m<sup>3</sup>和82 μg/m<sup>3</sup>;扣除沙尘后,PM<sub>10</sub>年均浓度分别为63 μg/m<sup>3</sup>和61 μg/m<sup>3</sup>,沙尘天气对PM<sub>10</sub>年均浓度贡献率分别达到38.2%和25.6%。同样,沙尘天气对2018年和2019年PM<sub>2.5</sub>年均浓度贡献率分别达到20.0%和12.1%。沙尘天气对PM<sub>10</sub>浓度的影响比对PM<sub>2.5</sub>浓度的影响大。2018年、2019年重度以上污染天数分别为18天、4天,全部来自于沙尘天气,未发生人为因素导致的重度以上污染天气。未达

到沙尘扣除标准要求的扬尘、扬沙、弱沙尘暴等沙尘天气数量较多,对中卫市颗粒物年均浓度影响也比较大。

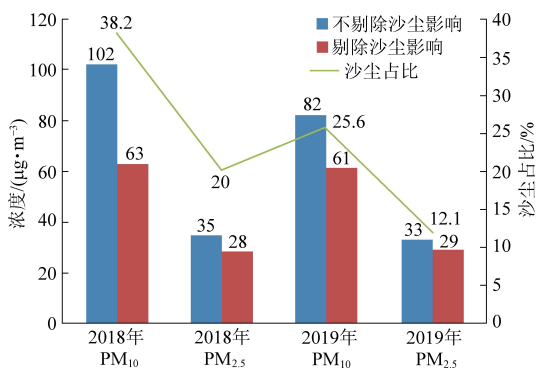


图9 沙尘天气对颗粒物年均浓度影响

剔除沙尘天气影响,中卫市颗粒物年均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二级标准限值要求,中卫市城市环境空气质量达标。采用扣除沙尘天气影响后的PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>质量浓度值作为评价中卫市环境质量状况和大气污染治理成效较为合理、客观。

### 3 结论

(1)中卫市环境空气质量受自然条件即沙尘天气影响明显,在很大程度上“靠天吃饭”,采用扣除沙尘天气影响后的PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>质量浓度值作为评价中卫市环境质量状况和大气污染治理成效较为合理、客观。

(2)11月~次年5月PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>平均浓度远高于6~10月,主要原因是该时间段有冬季采暖期和沙尘天气多发期共存。沙尘天气对PM<sub>10</sub>浓度增加贡献率比对PM<sub>2.5</sub>浓度增加贡献率高,冬季取暖、静稳逆温高湿气象天气对PM<sub>2.5</sub>造成的影响比PM<sub>10</sub>的影响更大。

(3)二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、一氧化碳(CO)月平均浓度每年呈现明显规律性变化,采暖期气温低,城市采暖燃煤锅炉和农村居民散煤取暖导致燃煤大量燃用,使得SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO排放量增加,浓度升高,且随气温变化呈U型变化。臭氧(O<sub>3</sub>)与全国城市臭氧年度变化趋势相同,污染

时间集中在每年5~8月,气温高、日照充足,光照强度大,紫外线强,O<sub>3</sub>浓度较高。

(4)中卫市6~9月环境空气质量好于其它月份,加大土地绿化改造力度,增加常年绿化植物面积,有利于减少沙尘、增加环境容量、改善环境空气质量。

### 参考文献

- [1] 刘闯. 沈阳市冬季重污染过程PM<sub>2.5</sub>浓度变化及成因分析[J]. 中国环境监测, 2018, 34(1): 47-53.
- [2] 刀谱, 李建军, 唐桂刚, 等. 国家大气颗粒物组分监测网的设计发展展望[J]. 中国环境监测, 2019, 35(6): 16-27.
- [3] 冯银厂. 我国大气颗粒物来源解析研究工作的进展[J]. 环境保护, 2017, 45(21): 17-20.
- [4] 关玉春, 肖致美, 陈魁, 等. 天津市臭氧污染特征与影响因素分析[J]. 中国环境监测, 2017, 33(4): 40-49.
- [5] 王书肖, 赵斌, 吴焯, 等. 我国大气细颗粒物污染防治目标和控制措施研究[J]. 中国环境管理, 2015, 7(2): 37-43.
- [6] TAN T, HU M, LI M, et al. New insight into PM<sub>2.5</sub> pollution patterns in Beijing based on one-year measurement of chemical compositions [J]. Science of the Total Environment, 2018, 621: 734-743.
- [7] 董娅玮, 杜新黎, 李扬扬, 等. 西安市区大气中PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>质量浓度污染特征[J]. 中国环境监测, 2015, 31(5): 45-49.
- [8] 郑永杰, 王梅梅, 孙萌, 等. 齐齐哈尔市PM<sub>2.5</sub>与PM<sub>10</sub>污染趋势及相关性分析[J]. 中国环境监测, 2018, 34(1): 60-68.
- [9] 赵乐, 刘新军, 范莉茹, 等. 石家庄夏季典型时段臭氧污染特征及来源解析[J]. 中国环境监测, 2019, 35(4): 78-84.
- [10] SAIRAT T, HOMWUTTIWONG S, HOMWUTTHIWONG K, et al. Investigation of gasoline distributions within petrol stations: spatial and seasonal concentrations, sources, mitigation measures, and occupationally exposed symptoms [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2015, 22(18): 13870-13880.
- [11] ZHONG Z, SHA Q E, ZHENG J, et al. Sector-based VOCs emission factors and source profiles for the surface coating industry in the pearl river delta region of China [J]. Science of the Total Environment, 2017, 583: 19-28.