

Variation Characteristics and Management Suggestions of Ambient Air Quality in Anzhou District from 2019 to 2021

Jun Ma

Anzhou Ecological Environment Monitoring Station of Mianyang City, Mianyang, Sichuan, 622651, China

Abstract

With the implementation of the pollution prevention measures, the environmental quality is improving day by day. Anzhou District is an important part of the Sichuan Basin. In recent years, the prevention and control has achieved remarkable results for air pollution, and the ambient air quality has improved significantly. This paper research the variation characteristics of SO_2 , NO_2 , CO , O_3 , $\text{PM}_{2.5}$ and PM_{10} in Anzhou District from 2019 to 2021, the results shows that SO_2 , NO_2 , CO and PM_{10} have reached the standard stably in recent years, while O_3 and $\text{PM}_{2.5}$ do not reach the standard. The annual concentration of O_3 is the highest in 2020, and the concentration is mainly concentrated in the second quarter. $\text{PM}_{2.5}$ concentrations were higher in the first and fourth quarters. In the future, scientific prevention and control measures should be carried out by adjusting the industrial structure and energy structure, strengthening VOCs governance, NO_x emission reduction of key sources, urban non-point source pollution prevention and control, mobile source pollution control and heavy pollution weather response.

Keywords

Mianyang city; ambient air quality; O_3 ; $\text{PM}_{2.5}$

2019—2021 年安州区环境空气质量变化特征及管控建议

马军

绵阳市安州生态环境监测站, 中国 · 四川 绵阳 622651

摘 要

随着污染防治措施的持续推进, 环境质量日益改善, 安州区是四川盆地的重要组成部分, 近年来大气污染防治成效显著, 环境空气质量改善明显。对2019—2021年安州区 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 六参数变化特征分析发现, SO_2 、 NO_2 、 CO 和 PM_{10} 近年来稳定达标, O_3 和 $\text{PM}_{2.5}$ 部分年份存在不达标情况, 2020年 O_3 年度浓度最高, 高浓度主要集中在第二季度, 而 $\text{PM}_{2.5}$ 在第一季度和第四季度浓度较高。今后需通过调整产业结构和能源结构、加强VOCs治理、重点源 NO_x 减排、城市面源污染防治、移动源污染管控和重污染天气应对等策略进行科学防治。

关键词

绵阳市; 环境空气质量; 臭氧; $\text{PM}_{2.5}$

1 引言

近年来, 随着国家生态文明思想的持续推进, 环境质量日益改善, “蓝天白云”和“绿水青山”逐渐成为常态。截至2021年, 全国环境空气质量改善明显^[1], 优良天数比例持续增加, 339个城市达标数为64.30%, 平均优良天数比例为87.5%, $\text{PM}_{2.5}$ 的质量浓度为 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$, 四川省^[2]21个市(州) $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $32\mu\text{g}/\text{m}^3$, 优良天数比例为89.5%, 满足《环境空气质量标准》二级浓度限值。绵阳市整体空气质量良好, 但冬季环境空气质量较差, 冬季 $\text{PM}_{2.5}$ 与 SO_2 、 NO_2 的相关系数分别为0.610和0.635, 硫酸盐、硝酸盐、铵盐和二次有机气溶胶是其主要组成^[3]。安州区位

于四川盆地西北部, 绵阳市的西南, 是川西地区的重要组成部分。论文利用2019—2021年近地面环境空气质量实测数据, 进行年际、季度和月份的质量浓度变化特征比较, 分析环境空气质量变化规律, 同时结合当地产业结构及经济发展状况等特点, 提出精准污染防控措施。

2 数据来源及评价

2.1 数据来源

2019—2021年近地面环境空气质量数据来源于城区空气自动监测站点实时监测数据, 其中气态污染物(SO_2 、 NO_2 、 CO 和 O_3)为大气温度298K, 大气压强101.325kPa下质量浓度, 颗粒物($\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10})为实时温度和大气压强下的质量浓度。

2.2 数据计算及评价规则

按照GB3095—2012《环境空气质量标准》和(HJ663—

【作者简介】马军(1985—), 男, 中国四川绵阳人, 本科, 工程师, 从事大气、水质、噪声环境监测研究。

2013)《环境空气质量评价技术规范(试行)》相关规定进行计算和评价,臭氧日均评价为 O_3 的日最大8小时滑动平均浓度(O_3-8h), O_3 月浓度、季度浓度及年浓度分别取 O_3 日最大8小时滑动均值的第90百分位数。 CO 月浓度、季度浓度及年浓度分别取 CO 日均值的第95百分位数, NO_2 、 SO_2 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 月浓度、季度浓度及年浓度均为日均值的算术均值。

3 环境空气质量变化特征

3.1 年度质量浓度

2019—2021年安州区优良天数比例介于86.3%~91.5%,其中2019年优良天数比例为91.5%,2020—2021年优良天数比例较为稳定。2019年安州区未出现重度污染,而2020年和2021年各出现1天重度污染,均为臭氧污染,显然臭氧污染防治已势在必行。

2019—2021年安州区 SO_2 、 NO_2 、 CO 和 PM_{10} 均满足GB3095—2012《环境空气质量标准》二级浓度限值,而 O_3 和 $PM_{2.5}$ 未完全达标。2020年的污染物年均浓度整体偏低,主要原因是安州区积极实施“减排、压煤、抑尘、控秸、治车”五大工程,在城区已建成网格化微站40个,强化污染源头管控,抓好工业企业、扬尘等重点领域污染整治,加强水泥等行业超低排放改造,积极推进大气污染物总量减排。另外,2020年受新冠肺炎疫情影响,大气污染物排放也相对出现降低,约4月份才逐渐恢复正常。2019—2021年 NO_2 相对稳定,年均浓度并未发生明显变化,均为 $23\mu g/m^3$ 。 SO_2 和 CO 年均浓度变化较小,2020年均值浓度均略低于2021年和2019年。除2020年外,2019年和2021年 O_3 均满足GB3095—2012《环境空气质量标准》中臭氧日最大8小时平均二级浓度限值,2019—2021年浓度分别为 $134\mu g/m^3$ 、 $170\mu g/m^3$ 和 $146\mu g/m^3$,主要原因是2020年安州区除常规污染源排放外,周边有大型工业企业投产,使得挥发性有机物排放量增加,同时夏季温度偏高、相对湿度偏低,光辐射增强,大气氧化性增大,持续高温和强日照天气,有利于氮氧

化物和挥发性有机物发生大气光化学反应生成臭氧。2019—2020年 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度均满足GB3095—2012《环境空气质量标准》二级浓度限值,而2021年 $PM_{2.5}$ 出现反弹,超过GB3095—2012《环境空气质量标准》二级浓度限值。

3.2 季度质量浓度

2019—2021年安州区环境空气质量部分指标季度浓度变化如图1所示。由图可知, NO_2 季度浓度整体均表现为“U”型表现特征,第二至三季度明显低于第一季度和第四季度,三年均值表现为第一季度>第四季度>第二季度>第三季度。2020年第一季度和第二季度浓度基本相同,尤其是第二季度明显高于2019年和2021年同期,说明第二季度疫情影响结束,社会层面出现复工复产,对应的氮氧化物排放量也出现增长。 O_3 整体表现为反“U”型表现特征,三年均值表现为第二季度>第三季度>第一季度>第四季度,高值浓度主要集中在第二季度和第三季度,主要是夏季温度偏高,光辐射强度强,有利于氮氧化物和挥发性有机物进行二次反应转化生成臭氧,而冬季太阳辐射较弱、温度低,并且湿度较大,二次反应生成臭氧较少。2020年和2021年第二季度 O_3 日最大8小时滑动均值的第90百分位数均超过GB3095—2012《环境空气质量标准》二级浓度限值。

颗粒物($PM_{2.5}$ 和 PM_{10})也表现为“U”型变化曲线,同样表现为第一季度和第四季度高,而第二至三季度浓度低,三年均值表现为第一季度>第四季度>第二季度>第三季度,主要是安州区位于四川盆地西北部,秋冬季风速较小,相对湿度偏高,气象扩散条件不利,污染物难以扩散,容易在近地面进行积累,使得浓度整体偏高,而夏季受东南季风影响,气象条件相对较好,有利于污染物的扩散,使得浓度整体较低。

3.3 月度质量浓度

2019—2021年安州区环境空气质量, SO_2 月均浓度变化特征不明显, O_3 表现为明显的变化特征,表现为反“U”型变化曲线,而 NO_2 、 CO 、 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 变化趋势一致,均表现为“U”型变化特征,如图2所示。

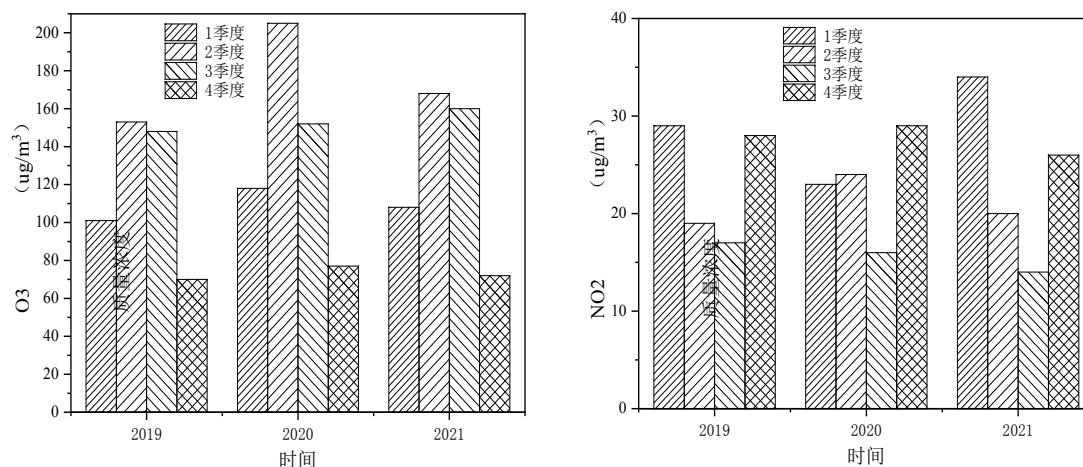


图1 2019—2021年环境空气质量季度浓度变化

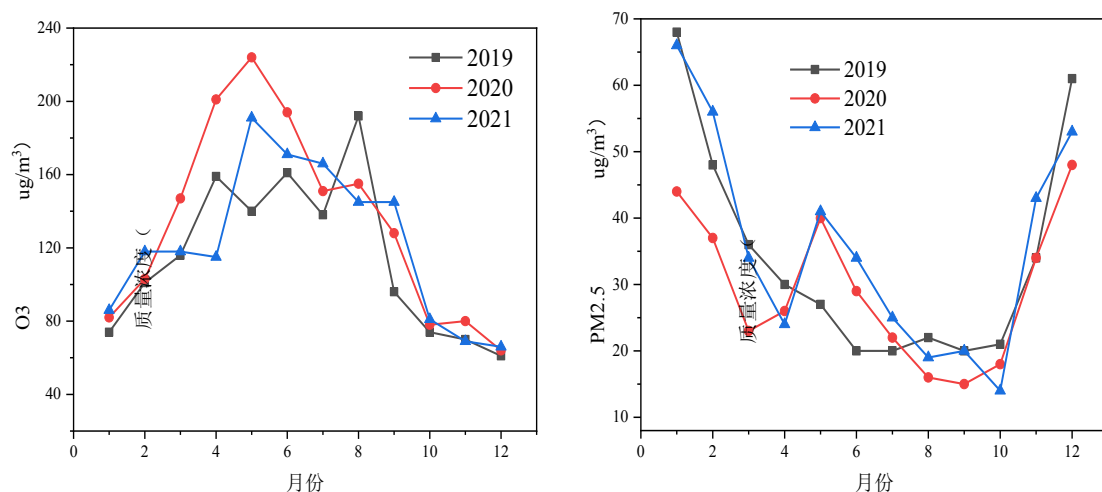


图2 2019—2021年环境空气质量月均浓度变化

NO_2 、 CO 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 月均浓度均表现为1—6月份呈下降趋势,而6—12月份均呈现增长趋势。2020年和2021年颗粒物($\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10})在4—6月份出现一个新的增长峰,主要是2020年受疫情影响结束,企业和建筑施工复工复产影响,而2021年主要受城区内大量建筑施工和道路升级改造引起的建筑扬尘和道路扬尘影响。

O_3 表现为相反的变化趋势,1—5月 O_3 质量浓度呈现快速增长的趋势,8—12月呈现快速下降的趋势。每年臭氧的最大值月份不同,2020年和2021年均均为5月份臭氧浓度最高,而2019年8月 O_3 质量浓度达到峰值,主要是因为2020年5月份疫情基本趋于结束,企业开始复工复产,污染源排放量增加,氮氧化物的排放量也增加,同时伴随着气温的回升,臭氧呈现明显的增长趋势。

4 防控措施及建议

安州区作为四川盆地的重要组成部分, $\text{PM}_{2.5}$ 在2021年出现反弹,未达标,而且臭氧在夏季污染仍然较为严重,优良天数比例并未显著增长。显然,大气污染防治仍然任重道远,尤其是 $\text{PM}_{2.5}$ 和臭氧协同管控。结合当地经济发展现状、产业结构和能源结构,结合大气污染防治精细化管控目标,提出如下措施及建议:

一是调整产业结构和能源结构。继续优化产业布局,加快发展电子信息、汽车、新材料、节能环保、高端装备、食品饮料等六大主导产业和新一代信息技术、新能源、生物医药等新兴产业。确保先进制造业智能化、绿色化、服务化发展水平,构建具有竞争优势的先进制造业产业体系。

二是加强VOCs治理。实施源头替代。重点对化工、工业涂装、包装印刷等重点行业实施源头替代,制定低VOCs含量原辅材料源头替代实施计划。加快采用光氧化等低效治理技术企业的治理设施升级,强化化工、制药等重点行业及油库开展泄漏检测与修复工作,持续推进园区VOCs防治,推动实施“一园一策”整治。

三是加强重点源 NO_x 减排。大力推进铸造、水泥超低排放改造,稳步实施砖瓦等行业企业深度治理。持续对采用脱硫脱硝一体化等低效治理工艺的锅炉和炉窑进行排查,不能稳定达标的整改。强化水泥行业日常监管,确保污染治理设施高效运行。推动燃气锅炉实施低氮燃烧改造。

四是加强城市面源污染防治。优化城区及周边涉沥青铺设、道路画线等使用有机溶剂的施工项目时段,避免集中扎堆施工。强化臭氧污染高风险时段管控,禁止露天调漆、刷漆、喷漆作业。加强对汽修行业,干洗行业,餐饮企业的日常监管。加强城市“五烧”、露天烧烤、秸秆禁烧管控。

五是加强移动源污染管控。制定年度老旧车淘汰更新计划,加强柴油货车管控,对城区货运车辆实施远端分流,入城证实施减量化。强化柴油货车路检路查,加强机动车排放检验机构监管。加大非道路移动机械高排放禁止区管理力度。加快推动公共领域用车电能替代,新增公交车等公务用车力争全部采用新能源汽车,新增公务用车新能源汽车采购比例达到30%。

六是加强重污染天气应对。修订《绵阳市安州区重污染天气应急预案》,将臭氧污染天气纳入重污染天气应急预案体系。及时启动重污染天气应急预案,强化对各项措施的落实情况监督检查,严厉打击不落实应急减排措施、不落实大气污染防治措施、偷排、超标排污等违法行为。

参考文献

- [1] 中华人民共和国生态环境部.2021年中国环境质量公报[EB/OL].<https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/zghjzkgb/202205/P020220608338202870777.pdf>.
- [2] 四川省生态环境厅.2021年四川省生态环境状况公报[EB/OL].<http://sthjt.sc.gov.cn/sthjt/c104157/2022/6/5/c0b70beeaf7c4562b47f6ee43645eede.shtml>.
- [3] 杜娟,宋鹏程,龙平,等.绵阳市大气污染物浓度变化特征及相关性分析[J].地球环境学报,2021,12(2):183-191+201.