

大气污染综合管控与生态环境改善研究

余锦 夏伟智 张学敏

金华市生态环境局金义新区(金东区)分局

DOI:10.32629/eep.v9i3.3101

[摘要] 金华市金义新区(金东区)位于浙中城市群中心地带,近几年来伴随着工业化、城镇化快速推进,PM_{2.5}和O₃浓度显著上升,大气复合污染问题日益突出,VOCs与NO_x的协同治理难度明显加大。本文以金义新区环境质量为依托,从污染源精细化管控、重点行业深度治理、监测预警体系完善、区域联防联控机制构建四个方面出发,系统阐述了大气污染综合管控策略与技术路径。在固定源管控方面,推行“一企一档”管理模式,对重点行业实施差异化监管;推动包装印刷、塑料造粒等VOCs高排放行业实现源头替代与末端治理相结合,构建标准监测站、微站与走航监测三级监测网络;在协同治理机制上,建立与毗邻地区的联动执法和应急协调制度。研究表明,多维度管控措施协同发力,可有效改善区域大气环境质量,为同类型城市大气污染治理提供可行的实践参考。

[关键词] 大气污染管控; VOCs协同减排; 生态环境改善; 联防联控

中图分类号: X51 文献标识码: A

Research on Comprehensive Control of Air Pollution and Improvement of Ecological Environment

Jin Yu Weizhi Xia Xuemin Zhang

Jinyi New District (Jindong District) Branch of Jinhua Ecological Environment Bureau

[Abstract] Jinyi New District (Jindong District) in Jinhua City is located in the central area of the Zhejiang urban agglomeration. In recent years, with the rapid promotion of industrialization and urbanization, the concentrations of PM_{2.5} and O₃ have significantly increased, and the problem of atmospheric compound pollution has become increasingly prominent. The difficulty of coordinated treatment of VOCs and NO_x has significantly increased. This article is based on the environmental quality of Jinyi New Area, and systematically elaborates on the comprehensive control strategy and technical path of air pollution from four aspects: fine control of pollution sources, deep governance of key industries, improvement of monitoring and early warning system, and construction of regional joint prevention and control mechanism. In terms of fixed source control, implement the "one enterprise, one file" management model and implement differentiated supervision for key industries; Promote the integration of source substitution and end of pipe treatment in industries with high VOC emissions such as packaging printing and plastic granulation, and establish a three-level monitoring network consisting of standard monitoring stations, microsites, and navigation monitoring; Establish a coordinated law enforcement and emergency coordination system with neighboring areas in the collaborative governance mechanism. Research has shown that the collaborative efforts of multidimensional control measures can effectively improve the quality of regional atmospheric environment and provide feasible practical references for air pollution control in similar cities.

[Key words] air pollution control; Collaborative reduction of VOCs emissions; Improvement of ecological environment; Joint prevention and control

1 引言

近些年来,我国一直重视大气污染防治工作。2025年我国生态环境保护规划提出,要持续深入打赢蓝天保卫战,以PM_{2.5}和O₃协同控制为工作主线,持续改善环境空气质量。浙江省先后出台过《浙江省大气污染防治行动计划》以及年度实施方案,提出要

实现源头控制、过程监管和末端治理三者之间的有机衔接。金华市金义新区(金东区)是金华市重要的产业集聚区,涵盖汽车及零部件制造、新材料、电子信息等重点行业,工业废气、道路扬尘及机动车尾气排放量较大。

2023年金华市PM_{2.5}年均浓度为28微克/立方米,O₃超标

天数仍然较多,大气污染形势比较严峻。在此背景下,构建科学系统的大气污染防治综合管控体系,推动生态环境持续改善,既是落实国家、省级部署的必然要求,也是保障辖区居民健康权益、推动区域高质量发展的现实需要。

2 区域大气污染现状与成因分析

2.1 污染现状

金义新区(金东区)位于浙中盆地,由于地形原因,静稳天气较多,污染物扩散条件较差。根据辖区内空气质量自动监测站数据可知,2022—2023年连续两年该区域PM_{2.5}年均值在28~32微克/立方米之间变化,0₃日最大8小时平均值超标天数占全年有效观测天数的12%~15%,多发生在5—9月高温光化学反应旺盛时段。NO_x年排放量为5200吨(含机动车、工业固定源和非道路移动机械),VOCs排放量为3800吨,两者排放量比值较低,导致0₃生成效率较高,具有NO_x控制敏感区的特征^[1]。颗粒物本地来源中扬尘占25%~30%,工业烟粉尘占30~35%,机动车占30%~35%,其他来源是生物质燃烧以及其他因素。从整体上看,辖区大气污染具有复合型、叠加型的特点,单一污染物的管控思路已经不能适应当前的需要。

2.2 主要成因

大气污染的成因主要从排放端和气象端两方面分析。

印刷包装、涂料玩具等VOCs高排放传统行业,同时部分企业的有机废气收集率较低,末端治理设施(活性炭吸附、催化燃烧等)运行效率良莠不齐,造成区域VOCs污染物总量居高不下。与此同时辖区在建工程项目多,建筑工地扬尘管控标准落实不到位扬尘排放贡献一直较高,同时物流运输以公路为主^[2]。气象端上,金华盆地地形对于污染物有明显的集聚作用,冬季逆温层低,混合层高度一般不超过500米,污染物很难进行有效的垂直扩散,夏季受副热带高压影响,光照强、温度高,有利于0₃前体物的光化学反应,造成0₃浓度迅速升高。另外区域之间大气污染传输也不能忽略,金义新区紧邻义乌、东阳等工业城市,跨界污染输送在部分重污染过程中占50%以上。

3 大气污染综合管控

3.1 固定源排放管控

固定源管控的核心是“精准识别、分类施策”,即精准排查污染源,根据企业排放情况实施差异化管控。

金义新区现有工业企业中,涉及VOCs排放的企业达180余家,涉及NO_x排放的企业有60余家。辖区生态环境部门开展完成涉气企业排放台账建立工作,构建了“一企一档”管理体系。

在此基础上,根据企业的排放浓度和排放量两个指标来确定企业的管控级别,分为重点管控、一般管控、豁免管理三种类型,分别采取不同的监管频次。年VOCs排放量超过10吨的企业,需完成有机废气应收尽收整治,确保收集效率不低于90%、末端处理效率不低于95%;燃气锅炉NO_x排放浓度不超过50毫克/立方米。日常监管采取“在线监控与现场执法检查”双轨并行模式,对安装在线监测设施的大型企业实行24小时数据传输监管,一旦出现数据异常,立即启动现场核查程序,及时发现并处置污染

隐患,防止污染事件扩散蔓延。

3.2 扬尘与移动源管控

扬尘控制的关键在于将管理要求切实落实到具体施工环节和各作业主体。

生态环境分局与住建、城管部门联合,对辖区所有在建工地实施“7个100%”规范化管理,即工地周边100%设围挡、土方作业区100%湿法降尘、裸露土方100%覆盖、出入车辆100%冲洗、暂不开发地块100%绑扎或植被覆盖、路面100%硬化、渣土运输车辆100%密闭。道路扬尘管控方面,对辖区国道、省道及主要城市道路采取机械化清扫与洒水降尘相结合的方式作业,年均作业次数不低于400次/千米,确保道路清洁度指数(道路积尘负荷)小于1.0克/平方米。

移动源管控主要推进非道路移动机械备案登记管理,对辖区内作业的工程机械全部实行实名备案,排放标准低于国二老旧机械原则上不得进入施工工地,现有国三及以上标准机械定期接受尾气抽测,超标机械责令停场整改^[3]。机动车方面配合市级部门对重型柴油车实行绕城绕心区域管控,鼓励货运企业使用国六排放标准车辆,在主要路段增设尾气遥感检测设备,年检测量不低于5万辆次。

4 生态环境改善措施

4.1 重点行业深度治理与技术路径

4.1.1 VOCs重点行业治理

金义新区VOCs汽车零部件涂装、家具制造和包装印刷等行业排放量较大,是目前深度治理的重点。汽车零部件涂装行业实行源头替代和末端治理相结合的策略,在涂料端引导企业把溶剂型涂料换成水性涂料或者高固体分涂料,使单位面积涂装VOCs用量由目前的平均120克/平方米降至60克/平方米以下,在末端治理端要求喷漆工位安装密闭喷漆房并配置沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧(RCO)或者蓄热式热氧化(RTO)装置,去除效率要经过第三方检测验证达到95%以上。包装印刷行业主要推进无溶剂胶黏剂、植物油油墨的替代使用,同时对排放浓度进行控制,达到《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)规定的特别排放限值,即非甲烷总烃排放浓度不大于50毫克/立方米。

4.1.2 NO_x协同减排路径

NO_x与VOCs减排协同推进,是降低0₃浓度的关键。

辖区NO_x主要是由工业燃烧设备、机动车产生的,工业锅炉、工业窑炉等固定燃烧源占工业NO_x总排放量的70%左右。对燃气锅炉全面推行低氮燃烧技术改造,改造后NO_x排放浓度稳定控制在30~50毫克/立方米以内;对于玻璃、陶瓷等高温工业窑炉,必须安装烟气脱硝(SCR)设施,脱硝效率不小于80%,出口NO_x浓度符合行业排放标准^[4]。机动车NO_x管控上依靠公路排放遥感检测数据库创建高排放车辆黑名单,对黑名单车辆加大停车场、维修站的检查频率,并且推动辖区公交、环卫、渣土运输等公营车辆向新能源车型转变。根据臭氧生成的季节性特点,把5-9月定为协同减排的重点时段,在该时间段内对VOCs超标的单位和高排放车辆加大处罚力度,产生周期性的管控强化效果。

4.2 监测预警体系与区域联防联控机制

4.2.1 三级监测网络构建与数据应用

完善的监测系统是科学管理的前提。金义新区按照金华市生态环境局统一部署,在辖区设置1个国家标准空气质量自动监测站(PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃六个参数),6个微型空气质量监测站,以及主要工业园区边界VOCs走航监测探头,构建起“骨干站-微站-走航”三级监测网络,对重点区域实施全方位、多层次、立体化监控。所有的监测数据都实时上传到金华市生态环境大数据平台,平台自带溯源算法,根据实时风向、风速数据自动匹配上风向污染源,帮助执法人员迅速找到污染嫌疑区域,把污染事件的溯源响应时间由原来的24小时以上缩短到4小时内。走航监测每月不得少于4次VOCs走航检测,配合无人机巡查对工业园区、施工工地实施立体巡查,发现热点区域立即开展靶向执法,提高环境执法的准确性、及时性。

4.2.2 污染预警预报与应急响应

预警预报属于连接监测数据和管控行动的重要环节,预警预报的及时性、准确性关系到应急减排的实际成效。分局主要依靠金华市生态环境局及金华市气象局提供的气象预报数据及重污染预警信息,联系辖区排放清单来开展污染过程预判。当发布黄色及以上等级预警,分局就会启动应急预案,对重点行业实行差别化的限产,削减高峰排放量。并且将预警信息同步发布到住建、城管等部门,由各相关部门按照各自职责分工对扬尘防控、道路洒水等进行应急减排工作,形成跨部门联动快速反应链^[5]。预案启动之后,执法人员就纳入应急管控名单的企业展开全覆盖的现场核查工作,保证减排措施落实到位,响应执行情况在预警解除之后48小时内形成书面评估报告,为后续预案的优化提供依据。

4.2.3 区域联防联控机制建设

大气污染有很强的跨界传输性,在一定的气象条件下,单个行政区域的管控措施会因为外部输送而被冲淡。金义新区生态环境分局参与金华市联防联控工作机制,同义乌、东阳、兰溪等地的毗邻地区实行信息互通、联动执法、应急联动三项制度。信息互通上,各地区每周交换空气质量实时数据和重点污染事件信息,每月召开联席会议分析区域污染状况,保证信息传达及时无遗漏,联动执法上,跨界污染问题实行“联合排查、属地处置、结果互认”模式,跨区域涉气企业由问题发生地和受影响地共同

展开现场核查,避免互相推卸责任,应急联动上,当区域气象预报出现连续3天以上静稳天气的时候,各地方同时启动协调机制,依照统一的减排幅度对重点行业执行应急管控,共同削减区域污染物存量。联防联控工作被纳入到年度大气环境质量改善目标考核体系当中,从而产生出一套有效的制度约束和激励机制。

5 结语

大气污染综合管控属于一项系统工程,牵涉到排放管控、技术应用、监测支撑以及协同治理等诸多方面,单靠一种手段很难解决复合型污染问题。金义新区(金东区)大气环境压力在浙中城市群中有一定的代表性。本文从固定源精细管控、重点行业深度治理、智能监测预警、区域联防联控四个方面构建综合管控框架,各项措施都是根据辖区实际排放数据和管理现状提出的,具有很强的落地性。

大气治理效果的好坏要依靠长期稳定的制度执行和持续的技术投入。伴随着金义新区产业结构调整不断深入以及新能源基础设施不断完善,移动源和固定源的排放强度会继续降低。同时,在气候变化背景之下,极端气象事件出现的频率越来越高,高温少风天气对于O₃生成的促进作用也值得进一步的研究。生态环境主管部门要按照目前的管控措施,在已有的基础上继续完善排放清单核算方法、开展源解析研究工作,为管控措施的及时调整提供数据支撑,助力金义新区大气环境质量稳步提升,为全市生态文明建设作出贡献。

[参考文献]

- [1]方勇.环境保护中大气污染防治关键点[J].清洗世界,2026,42(03):128-130.
- [2]王亚龙.生态环境监测技术在大气污染治理中的应用研究[J].火炮科技与市场,2026,33(01):148-150.
- [3]井晓艳.大气污染治理中环境监测技术的具体应用方法[J].火炮科技与市场,2026,33(01):169-171.
- [4]杨晓娟.环境工程中的大气污染防治管理措施研究[J].现代工程科技,2025,4(22):77-80.
- [5]王媛,董英杰.城市大气污染现状与综合防治方法研究[J].中国战略新兴产业,2017,(24):33.

作者简介:

余锦(1998-),女,汉族,宁夏人,本科,助理工程师,研究方向:生态环境。