

义乌市大气环境质量改善成效分析

傅昭娟 (浙江义乌环境保护监测站, 浙江义乌 322000)

摘要 [目的]评价近年来义乌市大气环境治理成效。[方法]依据2013~2015年义乌市环境空气质量监测数据,分析主要污染物的浓度变化趋势,按照《环境空气质量标准》(3095—2012)二级标准进行评价。[结果]影响义乌市空气质量的主要污染物依次为PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、O₃,义乌市大气污染呈现为扬尘和机动车尾气并存的复合型污染。颗粒物污染突出,NO₂和O₃浓度略有上升,PM_{2.5}、PM₁₀和SO₂总体呈下降趋势,尤其对SO₂治理效果显著。[结论]近年来义乌市大气环境质量有所改善,这可能与该市采取的各项能源、产业结构调整 and 污染源综合整治措施取得初步成效有关。

关键词 空气质量;PM_{2.5};NO₂;改善;义乌市

中图分类号 S181.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)15-090-02

Analysis on Improvement Effects of Atmospheric Environment Quality in Yiwu City

FU Zhao-juan (Environmental Protection Monitoring Station of Yiwu, Yiwu, Zhejiang 322000)

Abstract [Objective] The aim was to evaluate atmospheric environmental governance effect in Yiwu City in recent years. [Method] According to air quality monitoring data of Yiwu City during 2013-2015, the variation trend of concentration of main pollutants was analyzed, the environment quality was evaluated by referring to secondary standard of Environment Air Quality Standard (3095-2012). [Result] PM_{2.5} was the major pollutant, following by PM₁₀, NO₂ and O₃, with a compound pollution pattern. Particulate matter pollution was serious, NO₂ and O₃ concentrations rose slightly; PM₁₀ and PM_{2.5} declined year by year, the pollution index of SO₂ was falling obviously. [Conclusion] Atmospheric environment quality of Yiwu City in recent years was improved, which may be related to the adopted measures such as adjustment of energy and industrial structure, comprehensive improvement of pollution sources.

Key words Atmospheric environment quality; PM_{2.5}; NO₂; Improvement; Yiwu City

近年来,随着城市经济的快速发展,经济发展与环境容量的矛盾日益突出,尤其是环境空气质量与民众期望差距较大,大气污染防治压力不断加大。义乌地处浙江省中部,素有“小商品海洋、购物者天堂”的美誉,地理条件、自然气象环境复杂,能源结构特殊,城市经济发展迅速,人们的环境诉求不断提高。目前,我国对义乌市环境污染及治理方面的研究较多。俞江仙^[1]对1989~1998年义乌市大气监测资料进行了分析,发现该市大气污染属于煤烟型污染,且有煤烟型污染向汽车尾气型污染并重转变的趋势。刘志勇等^[2]和宋剑等^[3]对义乌市二氧化硫排放和酸雨污染现状特征、成因等进行了相关研究。为遏制并改善大气污染,2014年义乌市启动了《义乌市大气污染防治行动计划(2014~2017年)》,以能源和产业结构调整,机动车排气污染防治,工业废气污染整治,城乡废气治理等为突破口,大力实施针对大气污染专项整治行动。目前,关于现阶段采取的大气污染防治措施的有效性分析鲜见报道。笔者选取2013~2015年义乌市环境空气质量监测资料,通过分析大气环境质量状况和各主要污染物浓度变化趋势,对义乌市大气环境治理工作进行客观评价,旨在为义乌市大气污染防治工作提供决策依据。

1 材料与与方法

1.1 数据来源 义乌市在城区设立2个常规大气环境质量监测点,全年连续监测。采用2013~2015年义乌市环境空气质量长期定点监测数据,以SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃浓度等主要污染物指标浓度均值进行年际污染分析。分析方法选用《空气和废气监测分析方法》中规定的标准分析方法。所用数据来自2013~2015年《义乌市环境质量公报》和

《义乌市统计年鉴》。

1.2 评价标准与方法 大气环境质量评价标准参照《环境空气质量标准》(3095—2012)中的二级标准,SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均限值分别为0.060、0.040、0.070、0.035 mg/m³,CO(24 h平均)限值为4.000 mg/m³,O₃(日最大8 h平均)限值为0.160 mg/m³。采用污染指数及超标率衡量各污染物的污染状况。

2 结果与分析

2.1 空气质量变化趋势 由表1可知,2015年优良天数为265 d,比2013年同期增加53 d;城市环境空气质量优良率达到72.60%,比2013年同期上升14.50个百分点;2015年未出现严重污染天气。

表1 2013~2015年义乌市空气质量统计

Table 1 Statistics of air quality in Yiwu City during 2013-2015

年份 Year	优良天数 Excellent days//d	优良率 Excellent rate//%	重度污染及 以上天数 Days of severe pollution and above//d	重度污染及以 上天数比例 Proportion of days of severe pollution and above//%
2013	212	58.10	20	5.48
2014	233	63.80	8	2.19
2015	265	72.60	4	1.10

2.2 主要空气污染物特征 2013~2015年义乌市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃和CO监测结果显示,城区环境空气中SO₂年均浓度、CO(24 h平均)浓度、O₃(日最大8 h平均)浓度均达到《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)二级标准,其中SO₂年均浓度和CO(24 h平均)浓度均呈现逐年下降趋势,SO₂下降明显。城区环境空气的PM_{2.5}、PM₁₀和NO₂3项主要污染物年均值连续3年超标。2015年PM_{2.5}、PM₁₀和NO₂超标率分别为15.60%、7.40%和6.30%(表2),其中

作者简介 傅昭娟(1981-),女,浙江义乌人,工程师,硕士,从事环境监测与治理研究。

收稿日期 2016-03-22

PM_{2.5}为首要污染物的天数高达 125 d;其次是 O₃ 为首要污染物共 104 d;NO₂ 为 60 d;PM₁₀ 为首要污染物共 17 d。

表 2 2013 ~ 2015 年义乌市城区大气主要污染物统计

Table 2 Main air pollutants in the urban area of Yiwu City during 2013 - 2015

年份 Year	NO ₂			PM ₁₀			PM _{2.5}		
	均值 Mean mg/m ³	超标率 Exceeding standard rate//%	污染指数 Pollution index	均值 Mean mg/m ³	超标率 Exceeding standard rate//%	污染指数 Pollution index	均值 Mean mg/m ³	超标率 Exceeding standard rate//%	污染指数 Pollution index
2013	0.043	6.00	1.08	0.100	18.10	1.43	0.068	30.80	1.89
2014	0.046	4.70	1.15	0.094	11.00	1.34	0.060	28.20	1.71
2015	0.045	6.30	1.12	0.079	7.40	1.13	0.051	15.60	1.46

虽然 2013 ~ 2015 年 PM_{2.5}、PM₁₀ 的超标率均表现为逐年下降,2015 年 PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均值分别降至 0.051、0.079 mg/m³,与 2013 年同期分别下降 25.00%、21.00% (表 2),但仍未达到《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 二级标准。PM_{2.5} 第 1 年列入考核,就已经替代 PM₁₀ 成为大气首要污染物,PM_{2.5} 最高年平均值出现在 2013 年(0.068 mg/m³),超过评价标准 0.89 倍。由此可见,PM_{2.5} 为义乌市的主要污染物,说明现阶段空气中颗粒物污染尤为突出。这与城市化快速扩张过程中的基础设施建设、建筑扬尘、汽车尾气排放、工业烟尘等相关^[4],尤其是义乌市高强度的经济活动及高密度的人口集聚,对大气环境承载力是严峻的考验。

尽管 2013 ~ 2015 年 O₃ (日最大 8 h 平均)浓度均达到二级标准,但是浓度从 2013 年 0.069 mg/m³ 迅速上升至 2014 年的 0.096 mg/m³,2015 年降至 0.090 mg/m³,2015 年 O₃ (日最大 8 h 平均)浓度比 2013 年同期上升了 30 个百分点。相比其他污染物,虽然 O₃ 未对义乌市大气环境造成较大影响,但以 O₃ 为首要污染物的天数却高达 100 d 以上(2014 年 101 d,2015 年则增加到 104 d),仅次于 PM_{2.5} 污染(2014 年 168 d,2015 年 125 d),说明 O₃ 潜在污染问题严重。臭氧污染是目前世界很多城市面临的主要空气污染问题,我国长三角区域臭氧的主要来源有工业燃烧排放、生产工艺过程中产生的 VOC 排放以及流动源大气污染物排放^[5]。

NO₂ 年均浓度与 O₃ 浓度变化趋势类似,2013 ~ 2014 年呈现上升趋势,2015 年稍有下降,近 3 年均超过二级标准限值,2015 年作为首要污染物天数为 60 d,相比 2014 年增长了 1 倍,横向对比提示义乌市 NO₂ 污染问题在金华地区较为突出。大气中 NO₂ 主要来自机动车尾气、工业生产和煤、石油等化石燃料的燃烧^[6]。2014 年义乌市氮氧化物排放量为 5 566 万 t,其中生活源排放量为 3 600 万 t,工业及其他排放量为 1 966 万 t。由此推断,义乌市 NO₂ 污染与机动车尾气密切相关。义乌是全国最早进入“汽车时代”的城市之一,与其他许多城市一样,空气质量受机动车数量增长的影响^[1,7]。一是汽车保有量不断攀升。从 2013 年的 25 万辆增加到 2015 年的 45 万辆,3 年增长了 1.8 倍,每百人拥有汽车数为 25 辆,浙江省内仅次于省会杭州。二是发达的物流业。义乌是全球小商品采购与流通中心,在浙江省乃至长三角地区的物流处于枢纽地位,境内物流业务排名全国前列,是名副其实的物流集散基地。境内有物流企业 1 600 余家,国内快递日均出件量达 60 万票,在全国城市第 6 位;跨境快件日均出

票量 25 万票,在全国城市排名第 4。三是城市公共交通和路网建设不够发达,尤其义乌还承载着百万外来人口的出行压力,公交车、小型机动车、物流大货车大量集中在主城区范围,道路拥堵严重,造成氮氧化物^[8-9]、臭氧浓度^[5] 升高,加剧了大气污染程度。

3 结论与建议

3.1 结论

(1)2013 ~ 2015 年,义乌市空气质量总体呈现好转趋势,优良天数逐年增多,城市环境空气质量优良率达到了 72.60%,比 2013 年同期上升 14.50 个百分点;且 2015 年未出现严重污染天气。

(2)义乌市大气主要污染物浓度总体呈下降趋势,SO₂、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 呈逐年下降趋势,SO₂ 浓度下降趋势尤为明显。SO₂ 累积降幅达到 34.30%;PM_{2.5} 较最高值降幅为 25.00%;PM₁₀ 降幅达 21.00%。

(3)大气中主要污染物 PM_{2.5}、PM₁₀ 和 NO₂ 3 项主要污染物年均值连续 3 年超标。2013 年以来,PM_{2.5} 成为首要污染因子;NO₂ 年均浓度不降反升,3 年增幅为 4.70%;O₃ 虽未超过二级标准限值,但作为首要污染物出现的天数连续 2 年高达 100 d 以上,仅次于 PM_{2.5}。

(4)义乌市大气污染已经转变为扬尘和机动车尾气并存的混合型污染,虽然治理工作取得了初步成效,大气污染形势依然严峻。义乌市大气环境治理正在朝着积极方向发展,主要污染物硫化物的治理成效尤为明显。空气中 PM₁₀、PM_{2.5} 虽然下降,但仍然超标,NO₂ 不降反升以及 O₃ 浓度升高都应该得到重视。

3.2 义乌市大气污染治理对策

3.2.1 加快能源结构调整。义乌市燃煤占总能耗的 44.60% ~ 66.00%,在能源结构中占绝对比重^[2]。虽然耗煤量不断增加,但 2013 ~ 2015 年 SO₂ 年均值呈显著下降,主要原因可能与 2014 年义乌市制订了《义乌市大气污染防治行动计划(2014 ~ 2017 年)》,实施包括调整能源结构,创建高污染燃料禁销禁燃区,燃煤锅炉淘汰,推进工业园区集中供热和煤改气,实施脱硫脱硝工程等一系列综合整治措施有关。整治成效包括淘汰 6 T/h 以下燃煤锅炉 169 台;启动高污染燃料禁销禁燃区创建;加快推进主城区高污染燃料锅炉煤改气工程,建成天然气管网 202 km 等。

3.2.2 机动车尾气污染治理。采取“黄标车”淘汰政策,累

至 10.5 m,已近干枯,仅够附近 1 户村民使用。从这 2 眼井水位变化情况看,40 余年年间,该区域水位下降近 7.0 m,年均下降 18 cm 多。

造成该区域第四系含水层局部疏干的原因为附近地区农业开采量大所致。该河谷南部为民族团结乡农业灌溉区,开采后河河谷平原第四系松散岩类孔隙潜水,灌区农灌井密集,由于地下水开采量大,已将局部地区的第四系松散含水层疏干,蝠沟村附近地区即为影响区的一部分。

4 结论与建议

农灌区由于地下水过量的长期开采,已引起了地下水位的持续下降和第四系松散含水层疏干,对地区生态环境造成影响。为此,提出如下地下水开发利用建议:①充分利用地表水资源。兴和县地表水利用设施已初具规模,现正发挥效益,且这些设施将会更加完善,地表水要比地下水用水成本低,且洪水水质好,长期引洪灌溉有利于改善土质,因此,应尽量利用地表水,减少地下水开采量。区内分布有黄石崖水库、皂火口水库。但这 2 个水库由于年久失修,地表水资源未能充分利用。黄石崖水库设计灌溉面积为 667 hm²,实灌 133 hm²/a;皂火口水库设计灌溉面积为 3 600 hm²,实灌 600 hm²/a。根据《兴和县“十三五”规划》,十一五期间要对这 2 个水库进行灌区配套工程建设,使其充分发挥效益。②采取节水措施。现状部分农业灌溉区仍采用渠道大水漫灌的

方式,耗水量大,因此,在现有机井总数不变的基础上,应采用喷灌、滴灌和微灌等节水措施,最大限度地节约地下水资源,以达到降低灌溉定额及减缓地下水水位下降趋势的目标。

参考文献

- [1] 陈梦熊. 现代水文地质学的演变与发展[J]. 水文地质工程地质, 1993(3): 1-3.
- [2] 陈梦熊. 中国水文地质环境地质问题研究[M]. 北京:地质出版社, 1998: 6-8.
- [3] 李宝兴. 我国西北干旱地区地下水资源的合理开发和利用[J]. 中国沙漠, 1982, 2(1): 1-12.
- [4] 陈望和. 河北地下水[M]. 北京:地震出版社, 1999: 12-16.
- [5] 龚家栋, 董光荣, 李森, 等. 黑河下游额济纳绿洲环境退化及综合治理[J]. 中国沙漠, 1998, 18(1): 44-50.
- [6] 丁宏伟, 王贵玲, 黄晓辉. 红崖山水库径流量减少与民勤绿洲水资源危机分析[J]. 中国沙漠, 2003, 23(1): 84-89.
- [7] 贾大林, 司徒松, 庞鸿宾, 等. 农业节水与区域治理[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 1992.
- [8] 靳孟贵, 张人权, 高云福, 等. 农业-水资源-环境相互协调的可持续发展:以河北黑龙港地区为例[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1999: 21-23.
- [9] 刘昌明, 陈志恺. 中国水资源现状评价和供需发展趋势分析[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2001: 19-24.
- [10] 陈兴鹏, 康尔泗. 河西走廊绿洲生态经济系统良性循环的水资源问题[J]. 中国沙漠, 2000, 20(1): 90-94.
- [11] 王贵玲, 陈德华, 蔺文静, 等. 中国北方地区地下水资源的合理开发利用与保护[J]. 中国沙漠, 2007, 27(4): 684-688.
- [12] 于丽丽. 地下水合理开发利用与科学管理措施探析[J]. 海河水利, 2012(2): 21-22, 66.
- [13] 张人权. 地下水资源特性及其合理开发利用[J]. 水文地质工程地质, 2013(6): 1-5.

(上接第 91 页)

计淘汰“黄标车”15 436 辆,扩大非绿标车限行区域,电子监控抓拍,环保交通联合路检等措施,加大“黄标车”违规行驶查处、注销力度;同时加快推进绿色交通,打通“一纵一横一环”快速路网;实施《义乌市综合治理城市交通拥堵五年(2013~2017)行动方案》,重新规划布局物流园区,计划用 4 年时间实现物流“出城”(除义乌港外);大力发展清洁能源交通,加快绿道建设,建立公共自行车服务系统,规划实施城市轻轨等工程,解决百万外来人口的出行问题。

3.2.3 加强扬尘分类控制。深入推进建筑工地、道路、采砂场、餐饮行业等城市扬尘和烟尘精细化除尘治理。对义乌市 1 232 辆建筑垃圾运输车辆实行密封改装,安装 GPS,实时掌握建筑垃圾产运信息;禁止秸秆焚烧,多元化利用农林秸秆 6.5 万 t;实现城市建筑施工扬尘治理 7 个 100%,即施工现场 100%围挡,工地沙土 100%覆盖,工地主要道路 100%硬化,拆除工程 100%洒水,出工地运输车辆 100%冲净车轮车身且密闭无泄漏,暂不开工的场地 100%绿化,外墙脚手架密目式安全网 100%安装。

3.2.4 完善城市绿肺工程建设。自 2012 年以来,义乌市共投入森林城市建设资金 20.4 亿元。2015 年末,全市森林覆

盖率达到 51.40%,城市建成区绿化覆盖率 40.68%,绿地率 35.70%,人均公园绿地面积达 12.03 m²。同时,开发建成的“绿色义乌共建网”,向市民普及了绿化知识,提供了网上认种、认建、认养、认捐树木服务,营造了“人人爱护绿化、个个投身绿化”的浓厚氛围。

参考文献

- [1] 俞江仙. 义乌市大气污染状况调查[J]. 环境污染与防治, 2000(2): 28-30.
- [2] 刘志勇, 楼朝胜, 刘晓灵. 义乌市二氧化硫和酸雨污染现状、成因及控制对策[J]. 能源与环境, 2011(1): 66-67.
- [3] 宋剑, 刘志勇, 楼朝胜, 等. 义乌市酸雨污染分析及治理对策[J]. 产业与科技论坛, 2016(7): 63-64.
- [4] 黄亚林, 丁镭, 张冉, 等. 武汉市城市化过程中的空气质量响应研究[J]. 安全与环境学报, 2015(3): 284-289.
- [5] 李浩, 李莉, 黄成, 等. 2013 年夏季典型光化学污染过程中长三角典型城市 O₃ 来源识别[J]. 环境科学, 2015(1): 1-10.
- [6] 王雯雯, 高玲, 赵智杰. 我国“十二五”SO₂ 和 NO_x 污染控制对策分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(3): 343-346.
- [7] 李东. 机动车尾气污染分析及防治对策[J]. 资源节约与环保, 2015(2): 96.
- [8] ZAMBONI G, MALFETTANI S, ANDR ÉM, et al. Assessment of heavy-duty vehicle activities, fuel consumption and exhaust emissions in port areas[J]. Applied energy, 2013, 111(111): 921-929.
- [9] 付国民. 煤燃烧过程中 NO_x 的形成机理及控制技术[J]. 能源环境保护, 2005(3): 1-4.