

湖北省环境质量现状及其变化趋势分析

程继雄, 张煦, 黄霞, 汪月桂 (湖北省环境监测中心站, 湖北武汉 430072)

摘要 从环境空气质量、地表水环境质量、城市声环境质量等方面, 评述了湖北省环境质量现状, 并结合历年监测数据、污染物排放情况及环保措施等方面, 研究了2005~2014年全省空气和地表水环境质量变化趋势。结果表明, 湖北省城市空气中 NO_2 和 PM_{10} 浓度呈上升趋势, $\text{PM}_{2.5}$ 污染问题突出; 地表水环境质量由轻度污染升至良好, 近年来稳定在良好水平, 但生活污染排放愈加严重, 使水质现状较差水体改善存在较大压力。预计下一阶段空气质量有所改善, 但明显改善的压力较大; 地表水环境质量总体保持稳定, 但部分支流及城市内湖污染较重等问题仍将存在。

关键词 环境质量; 现状; 变化趋势; 湖北省

中图分类号 S181.3; X830.5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)31-228-03

Analysis for the Present Environmental Quality and Its Tendency of Hubei Province

CHENG Ji-xiong, ZHANG Xu, HUANG Xia et al (Hubei Environmental Monitoring Center Station, Wuhan, Hubei 430072)

Abstract The status of environmental quality in Hubei Province was reviewed from aspects of ambient air quality, surface water quality, urban sound environmental quality. Combined with years of monitoring data, pollutant emissions and environmental protection measures and other aspects, the variation trend of air and surface water quality during 2005-2014 was studied. The results showed that: the city of Hubei Province NO_2 and PM_{10} concentrations in the air rise, $\text{PM}_{2.5}$ pollution problems highlighted; surface water quality increased from light pollution to good, stable at a good level in recent years, but life pollution discharge has become increasingly serious to make the water situation poor. The next phase of air quality is expected to improve, but the pressure of greater improvement is significant; surface water quality remained stable overall, but some tributaries and city inner lakes pollution problems still exist.

Key words Environmental quality; Present situation; Variation trend; Hubei Province

湖北省位于长江中游、洞庭湖之北, 地处亚热带, 位于典型的季风区内。全省除高山地区外, 大部分为亚热带季风性湿润气候。2004~2013年湖北省GDP逐年增长, 2013年全省GDP为2.47万亿元, 比上年增长10.87%, 连续9年保持两位数增长。在过去的10年里, 湖北省GDP虽然增长迅速, 但随着其第二产业的比重不断增加^[1], 全省环境质量面临着严峻的挑战。例如, 部分支流污染严重, 基本丧失使用功能; 雾霾频发, 严重影响人们生产生活等。笔者以湖北省环境质量现状为基础, 结合历年监测数据、污染物排放情况及环保措施等方面, 分析了2005~2014年全省空气和地表水环境质量变化趋势, 指出了全省存在的主要环境问题, 预测了下一阶段环境质量变化趋势, 由此提出改善环境质量的对策和建议, 为制定环保政策提供科学依据和技术支撑。

1 环境质量现状

1.1 城市环境空气质量 2014年全省17个重点城市平均优良天数比例为79.0%, 空气质量达标城市比例为29.4%, 空气中二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物的平均浓度分别为0.028、0.033和0.103 mg/m^3 。2014年, 武汉市、宜昌市和荆州市按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)开展二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($\text{PM}_{2.5}$)、一氧化碳(CO)、臭氧(O_3)6项指标的监测, 3个城市均未达到国家二级标准。空气质量指数(AQI)平均达标天数比例为48.7%, 以 $\text{PM}_{2.5}$ 为首要污染物的天数占全年污染天数的74.6%。其他14个重点城市按照《环境空气质量标准》(GB 3095-1996)开展环境空气质量监测, 监测指标为 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} 。空气污染指数(API)达到优良天数的

平均百分率为85.8%, 以 PM_{10} 为首要污染物的天数占全年污染天数的98.5%。

1.2 降水总体状况 以降水 $\text{pH} < 5.6$ 作为酸雨判据, $\text{pH} < 5.0$ 为较重酸雨, $\text{pH} < 4.5$ 为重酸雨。2014年全省降水 pH 年均值为5.98, 酸雨城市比例为11.8%。湖北省酸雨属于硫酸型酸雨, 主要分布于宜昌地区及鄂东部分地区。

1.3 地表水环境质量

1.3.1 河流水质状况 2014年湖北省主要河流总体水质良好。水质优良(符合I~III类)的断面比例为86.7%; 水质较差(符合IV类、V类)的断面比例为8.2%, 水质污染严重(为劣V类)的断面比例为5.1%; 主要污染指标为总磷、化学需氧量和五日生化需氧量。

1.3.2 湖泊、水库水质状况 2014年湖北省主要湖库总体水质良好。水质符合I~III类的水域占75.0%, 符合IV、V类的水域占21.9%, 为劣V类的水域占3.1%; 湖库主要污染指标为化学需氧量、五日生化需氧量和总磷。

1.3.3 集中式饮用水源地水质状况 2014年, 湖北省重点城市对5条河流、10个水库上的39个水厂、36个集中式饮用水源地进行了监测。按照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准进行水质评价, 全省监测水源地月水质总达标率均为100%, 全省监测水源地年水质达标率为100%。

1.4 声环境质量 2014年, 全省城市区域环境噪声平均等效声级为53.6 dB, 总体处于“较好”水平; 城市道路交通噪声平均等效声级为67.3 dB, 总体处于“好”水平。

2 环境质量变化趋势

2.1 城市环境空气质量 对湖北省近10年的环境空气质量监测数据进行统计, 采用spearman秩相关系数分析主要污染物浓度变化趋势。结果表明, 2005~2014年全省城市空气中 NO_2 年均浓度呈显著上升趋势, SO_2 年均浓度呈不显著下降

趋势,PM₁₀年均浓度呈不显著上升趋势(图1)。2014年,全省城市空气中SO₂、NO₂和PM₁₀的平均浓度分别为0.028、0.033和0.103 mg/m³。与2005年相比,2014年SO₂年均值下降了17.6%,PM₁₀年均值上升了15.7%,NO₂年均值上升了200.0%。

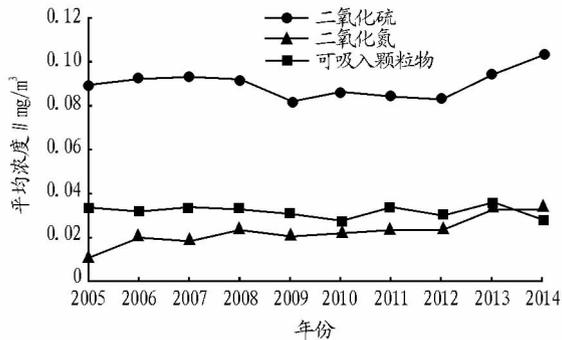


图1 近10年湖北省主要空气污染物浓度变化

工业污染源排放对空气中SO₂的污染有较强的正向影响^[2-4]。2006年起我国对SO₂排放实施了总量控制计划,实施节能减排,促进产业结构调整,采取火电厂脱硫工程、淘汰落后产能等一系列措施,缓解了空气中SO₂污染。2014年全省SO₂排放总量较2006年下降21.2%,有效推进空气中SO₂浓度下降。

城市颗粒物污染主要来源于煤烟尘、土壤尘、冶炼尘、建筑尘等,道路扬尘对城市大气造成的污染也相当明显^[5-6]。近年来,随着城市的扩张,城市建设施工面广量大,产生大量的道路扬尘,同时,北方沙尘天气影响、机动车尾气排放、秸秆焚烧等多来源污染对全省空气中颗粒物浓度的贡献也在增长。21世纪初,由于环境保护越来越受到重视,对城市空气污染的治理采取了不同程度的治理措施,使得PM₁₀污染并未加重,但近年来城市的加速扩张、机动车保有量的迅猛增加,致使PM₁₀污染呈现加重趋势。湖北省城市空气中PM₁₀年均浓度从2012年开始有明显上升,2013年较2012年上升13.3%,2014年较2013年上升9.6%。

空气中的NO₂主要来自重油、汽油、煤炭、天然气等矿物燃料在高温条件下的燃烧,而城市空气NO₂的主要来源为汽车尾气排放^[7]。湖北省机动车数量在2009年显著增加,此后一直维持在高水平,2013年达967.2万辆,较2005年增加145.5%,年均增长率为11.9%,机动车尾气排放已成为城市空气NO₂污染加重的主要因素之一。近10年来,全省NO₂年均浓度呈显著上升趋势,2014年较2005年上升了200.0%,年均增长率为13.0%。

2.2 地表水环境质量 根据2005~2014年湖北省地表水环境监测结果(图2),全省河流水质符合I~Ⅲ类的断面比例从2005年的72.6%升至2014年的86.7%,劣V类的断面比例从2005年的11.7%降至2014年的5.1%,总体水质在2005~2006年为轻度污染,2007年升至良好,其后稳定在良好水平。

采用spearman秩相关系数分析近10年湖北省地表水中氨氮浓度和高锰酸盐指数变化趋势,结果表明,氨氮年均浓

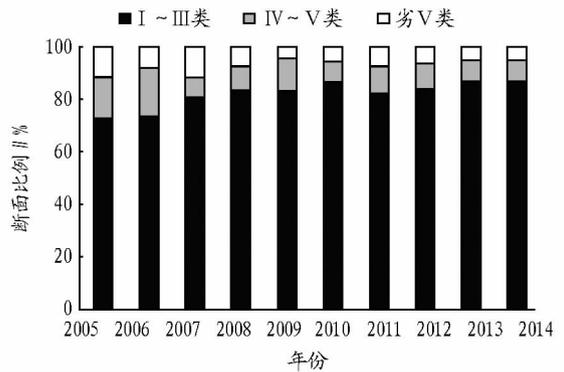


图2 近10年湖北省江河断面水质类别比例变化

度呈不显著下降趋势,高锰酸盐指数呈显著下降趋势(图3)。2014年湖北省地表水中氨氮年均浓度为0.453 mg/L,高锰酸盐指数年均值为3.17 mg/L,与2005年相比分别下降41.6%和20.9%。

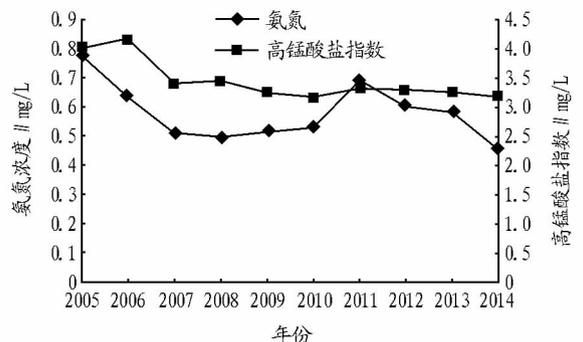


图3 近10年湖北省地表水主要污染物浓度变化

“十一五”期间我国将COD列为国家总量控制指标,“十二五”期间增加了氨氮指标。湖北省各级政府加大对总量控制的重视程度,建设流域水污染防治项目,以改善地表水环境质量;建设和运行污水处理厂,以削减污染物排放量;采取关停、治理、搬迁改造等一系列工程,以保证污染源污水达标排放^[8]。近年来,全省工业废水中污染物的排放量逐渐下降,但随着城市化快速发展,生活污水中污染物排放量有所上升,生活污水污染物的减排存在较大压力。与2006年相比,2013年全省工业COD排放量和生活COD排放量分别下降24.5%和0.2%,工业氨氮排放量下降39.0%,生活氨氮排放量上升24.2%。

3 主要环境问题

3.1 城市环境空气污染形势不容乐观 粗放的经济增长、快速发展的城市化进程、迅速增加的机动车数量以及异常的气象条件等因素相互叠加、共同作用,造成了湖北省环境空气质量的整体下降,空气中NO₂和PM₁₀污染呈现加重趋势。同时,随着近两年各重点城市陆续开展6项主要空气污染指标的监测,PM_{2.5}污染问题凸显。2014年武汉、荆州、宜昌3市以PM_{2.5}为首要污染物的天数占全年污染天数的74.6%。

3.2 地表水部分支流、纳污河渠水质污染较重 四湖总干渠、通顺河以及沮水下游河段、蛮河、竹皮河等部分支流以及大部分城市纳污河渠水质均为劣V类、重度污染。由于支流

和城市河段的水资源量较小,纳污集中,且支流受面源污染的影响较大,因此其污染问题较为突出。从废水污染排放的结构看,生活污染占主要部分,且近年来呈现升高的态势。

3.3 全省湖泊水质总体为中度污染,城中湖泊污染严重 2013年湖北省湖泊水质调查监测结果表明,湖北省湖泊水质总体为中度污染,主要污染指标为总磷、化学需氧量和五日生化需氧量。城中湖泊总体水质为重度污染,富营养化程度严重。城市内湖大多数为城市的纳污水体,大量生活污水及城市雨污水排入湖内,而且水量交换较小,使得污染物在湖内蓄积严重,出现内源性污染。

3.4 乡镇、农村饮用水源地水质安全存在风险 2013年湖北省乡镇饮用水源地中,地表水水源地个数达标率为84.4%,地下水水源地个数达标率为81.8%。农村环境质量试点监测中,地表水水源地个数达标率为91.7%,地下水水源地个数达标率为65.0%。总体上看,乡镇、农村饮用水源地水质状况劣于城市饮用水,地下水水源地水质状况劣于地表水。

4 环境质量趋势预测

2014年湖北省重点城市分批完成省控空气自动监测点位的升级改造工作,全部具备了包括SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃在内的6项空气污染指标的监测能力。2015年之后,全省空气质量评价都将执行收严的新空气质量标准,空气优良天数比例和达标城市比例将会有一定程度下降。

为切实改善空气质量,国务院于2013年发布了《大气污染防治行动计划》,要求2017年全国地级及以上城市PM₁₀浓度较2012年下降10%以上,优良天数逐年提高,要求经过5年努力,全国空气质量“总体改善”。同时,为确保各项任务措施落到实处,行动计划将环境质量是否改善纳入官员考核体系之中,并对考核和问责作了明确规定。作为我国有史以来最为严格的大气治理行动计划,《大气污染防治行动计划》的实施对空气质量的改善将起到积极的推动作用,但短时间空气质量明显改善的压力较大。

全省地表水环境质量总体保持稳定,但部分支流及城市内湖污染等水环境问题仍将存在。近年来,全省工业废水中污染物的排放量逐渐下降,但生活污水中污染物排放量有所上升,生活污染排放愈加严重,使水质改善存在较大压力。此外,2014年底南水北调中线工程正式调水,调水后湖北省汉江中下游流域水文情势将发生变化,汉江水生态安全将面临考验。

5 对策与建议

5.1 以完善环境经济政策为导向,以PM_{2.5}防控为重点,开展大气污染综合防治 要以《大气污染防治行动计划》为纲领,以完善环境经济政策为导向,以PM_{2.5}防控为重点,以预

警预测为先导,开展全社会综合污染治理行动。推进节能减排,全面优化调整产业结构,加快淘汰落后产能,科学规划产业布局;推广清洁能源,深化机动车的污染防治,提高车用燃油品质;继续实行环境信息公开,及时公布空气质量监测数据和信息;加快监测预警应急体系建设,建立重污染天气监测预警体系,及时发布监测预警信息,制定和完善应急预案并向社会公布。

5.2 强化水污染防治,重点治理劣V类等污染严重水体 优化流域的产业布局,对沿河污染排放强度高的产业实行有针对性的专项减排措施,着力削减污染来源;强化污染较重地区的生活污染治理,进一步加强污水处理能力,改善人口集聚对水环境带来的压力;切实提高面源污染治理效力,提高施肥技术以减少化肥的施用量。

5.3 加强湖泊资源保护与管理,维护湖泊生态健康 明确湖泊功能定位,建立湖泊管理的长效机制。完善湖泊保护体系,制定湖泊保护和利用的科学规划。加强湖泊生态治理与修复,从末端治理转向源头控制,严格控制农业面源、工业污染源和城市污水的排放,加强湖泊变化监测,掌握湖泊生态与环境动态变化。完善公众参与机制,推动公众参与湖泊的管理和保护。

5.4 保障乡镇、农村饮用水安全,加大饮用水源保护力度 强化乡镇、农村饮用水水源环境综合整治,建立乡镇、农村饮用水源地环境监管体系,加大执法检查力度,提高居民的水源保护意识,有条件的地区推行城乡供水一体化。同时,要提高乡镇、农村生活污水和垃圾处理水平;推进农业面源污染防治,从源头上降低水源污染风险。加大饮用水源保护力度,加强水源保护区污染源监管,依法取缔保护区内违法建设项目和排污口;加强饮用水源地环境监管及应急能力建设,完善应急预案。

参考文献

- [1] 焦玉凤. 湖北省产业结构与经济增长的实证分析[J]. 当代经济, 2013(1): 122-124.
- [2] 高雪玲, 关键玲, 许锋. “十五”以来陕西省环境质量变化趋势分析[J]. 水土保持通报, 2009, 29(6): 185-188.
- [3] 黄卫, 沈红军, 张涛. 江苏省“十一五”环境质量状况及成因分析[J]. 环境监测管理, 2011, 23(6): 40-44.
- [4] 李茜, 宋金平, 张建辉, 等. 中国城市化对环空气环境质量影响的演化规律研究[J]. 环境科学学报, 2013, 33(9): 2402-2411.
- [5] 李小飞, 张明军, 王圣杰, 等. 中国空气污染指数变化特征及影响因素分析[J]. 环境科学, 2012, 33(6): 1936-1943.
- [6] 吴雷, 王慧. 城市颗粒物污染来源与特性分析[J]. 干旱环境监测, 2003, 17(3): 157-159.
- [7] 闫静, 王文川, 杨娟, 等. 浅析成都市机动车保有量的增加对大气污染物中二氧化氮浓度的影响[J]. 四川环境, 2012, 31(1): 34-36.
- [8] 刘允, 孙宗光. 2001-2012年全国水环境质量趋势分析[J]. 环境化学, 2014, 33(2): 286-291.

(上接第227页)

- [15] 刘小云, 舒为群. 水中抗生素污染现状及检测技术研究进展[J]. 中国卫生检验杂志, 2005(15): 1011-1014.
- [16] 邵文萍, 罗晓栋, 莫测辉. 广东省畜牧粪便中喹诺酮类和磺胺类抗生素的含量与分布特征研究[J]. 环境科学, 2011, 32(4): 1188-1194.
- [17] LE T X, MUNEKAGE Y. Residues of selected antibiotics in water and mud from shrimp ponds in mangrove areas in Vietnam[J]. Marine pollution bulletin, 2004, 49: 922-929.
- [18] INGERSLEV F, HALLING-SORENSEN B. Biodegradability properties of

sulfon-amides in activated sludge[J]. Environmental toxicology and chemistry, 2000, 19: 2467-2473.

- [19] THIELE-BRUHN S. Pharmaceutical antibiotic compounds in soils[J]. Journal of plant nutrition and soil science, 2003, 166: 145-167.
- [20] 胡瑞刚, 罗义, 周启星, 等. 固相萃取-高效液相色谱法测定畜牧粪便中13种抗生素药物残留[J]. 分析化学, 2008, 36(9): 1162-1166.
- [21] 沈颖, 魏源送, 郭睿, 等. 超高效液相色谱串联质谱检测猪粪中残留的四环素类抗生素[J]. 环境化学, 2009, 28(5): 747-752.