

“十二五”期间江苏省农村环境试点监测结果浅析

丁铭,李旭文,司蔚,牛志春,黄娟,吴仲夏
(江苏省环境监测中心,江苏 南京 210036)

摘要:基于“十二五”期间江苏省农村环境试点监测结果,对江苏省试点农村的环境空气、地表水、饮用水水源地、土壤等方面的环境质量进行综合评价,结果表明,江苏省农村环境空气中 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 年均值达到《GB 3095—2012》二级标准,苏北地区空气质量优于苏南地区;饮用水水源地水质总体达到《GB 3838—2002》Ⅲ类水质标准,部分地表水断面仍处于Ⅳ~Ⅴ类;农村土壤环境质量总体处于无污染级别;试点农村环境质量综合指数(RQI)为 46~78,苏南地区相对较好。建议进一步提升农村环境监测能力,发展农村环境自动监测并开展定期监测工作,早日说清农村环境质量状况。

关键词:农村;环境质量;环境监测;江苏省

中图分类号:X822

文献标志码:B

文章编号:1674-6732(2018)04-0052-04

Analysis on Monitoring Results of Rural Environment in Jiangsu Province during the 12th Five-Year Plan Period

DING Ming, LI Xu-wen, SI Wei, NIU Zhi-chun, HUANG Juan, WU Zhong-xia
(Jiangsu Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210036, China)

Abstract: Based on the monitoring results of rural environment in Jiangsu Province during the 12th Five-year Plan, this paper made an overall evaluation on the environmental quality from the aspects of ambient air, surface water, drinking water source and soil. The results showed that the annual average values of SO₂, NO₂ and PM₁₀ in the rural ambient air of Jiangsu province commit the class II value set by “GB 3095—2012”, and the air quality of north Jiangsu is better than that of south Jiangsu. The water quality of drinking water source commits the class III values set by “GB 3838—2002”, but in some sections, it's still in class IV or inferior V class. The rural soil environment quality is overall pollution free. The RQI is in the range of 46~78, south Jiangsu shows better environment quality. It is suggested that the rural environmental monitoring capability be further promoted, the automatic monitoring of rural environment be developed and regularly running, so that the status of rural environment be stated clearly as early as possible.

Key words: Rural; Environmental quality; Environmental monitoring; Jiangsu province

农村环境是区域生态环境的重要组成部分,是农牧渔产品以及各种生态服务功能的主要生产空间^[1]。江苏省农村人口众多,据 2017 年江苏省统计年鉴统计,全省耕地面积 $5.5 \times 10^4 \text{ km}^2$,县镇及以下人口达到 5 220 万人^[2],随着经济社会的高速发展,工业污染多年来逐步向农村转移,农村面源污染形势严峻,部分地区农村环境受工业、农业、生活污染叠加影响较大^[3-9]。“十二五”以前,江苏省主要围绕城市大气、流域水环境开展环境质量监测,对农村环境监测重视程度不够^[10-13]。为推进农村环境质量监测网络建设,“十二五”以来中央财政安排农村环保专项资金,组织各省逐步开展农村环境空气、地表水、饮用水水源地、土壤环境质量

试点监测。利用“十二五”江苏省农村环境试点监测数据成果,对试点农村的环境质量进行初步分析,可为江苏省农村环境保护工作提供有益参考。

1 监测概况

1.1 监测范围

江苏省按照国家有关农村环境试点监测工作要求,自 2011 年在 8 个设区市(南京、徐州、常州、

收稿日期:2017-12-19;修订日期:2018-04-13

基金项目:江苏省环境监测科研基金项目资助(1723);江苏省自然科学基金面上项目资助(BK20131452)

作者简介:丁铭(1981—),男,高级工程师,硕士,主要从事环境监测工作。

苏州、淮安、盐城、扬州、泰州)各选择 1 个试点村庄开展环境质量监测,2015 年监测范围已涵盖江苏省 13 个设区市、31 个县(市、区)、95 个试点村庄。设置村庄空气监测点位 95 个,饮用水水源地监测点位 65 个,地表水河流监测点位 80 个,土壤监测点位 352 个,共获取监测数据 1 000 多个。

纳入试点监测的村庄类型及所占比例见图 1,其中种植型所占比例最高,为 45.2%,牧业型最低,仅为 1.1%。按照江苏省地理分野及经济社会发展水平,把徐州、连云港、淮安、盐城、宿迁 5 市划为苏北地区,南通、泰州、扬州 3 市划为苏中地区,苏州、无锡、常州、镇江、南京 5 市划为苏南地区进行评价。

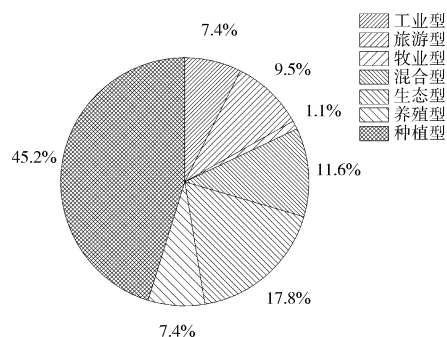


图 1 江苏省农村环境质量试点监测村庄类型比例

1.2 监测项目

农村环境空气监测项目为二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)和可吸入颗粒物(PM₁₀),监测频次为每季度 1 次。

农村环境地表水及饮用水水源地监测项目主要为高锰酸盐指数(COD_{Mn})、五日生化需氧量(BOD₅)、氨氮(NH₃-N)、总磷(TP)、总氮(TN),监测频次为每季度 1 次。

农村土壤监测项目为土壤 pH 值、阳离子交换量、镉(Cd)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铬(Cr),监测频次为每年 1 次。

农村生态状况监测以遥感监测为主要技术手段,获取土地利用/覆盖解译数据;以资料调查和地面核查为辅助手段,获取社会经济、降水量、土壤侵蚀等数据,监测频次为每年 1 次。

农村环境监测方式以手工采样、实验室分析为主,个别苏南发达地区采用离村庄较近的自动监测点位数据。

1.3 评价方法

(1) 综合污染指数(P)法,计算公式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}}$$

$$P = \sum P_i$$

式中: P_i ——监测项目 i 的污染分指数;

C_i ——监测项目 i 的年平均浓度值;

C_{i0} —— i 项污染物质量浓度评价标准值或参考值限值;

P ——综合污染指数。

研究选取“十二五”期间,有连续监测结果试点农村环境空气 3 项指标,地表水 5 项指标,土壤 5 项指标进行综合评价。环境空气采用《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)二级标准,地表水采用《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)Ⅲ类标准,土壤采用《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)二级标准^[14-15],评价分级见表 1。

表 1 环境质量评价分级

等级	P 值	污染评价
I	$P \leq 1$	无污染
II	$1 < P \leq 2$	轻微污染
III	$2 < P \leq 3$	轻度污染
IV	$3 < P \leq 5$	中度污染
V	$P > 5$	重度污染

(2) 农村环境质量综合指数(RQI)法:根据《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ 192—2015),由农村环境状况指数 I_{env} (综合了农村环境空气、地表水、土壤年均环境状况)和农村生态状况指数 I_{eco} (综合了生物、植被覆盖、水网密度、土地胁迫和人类干扰状况)加权求和计算 RQI ^[3-4],计算公式为 $RQI = 0.6 \times I_{env} + 0.4 \times I_{eco}$ 。

2 结果分析

2.1 农村环境空气质量

2011—2015 年江苏省试点农村环境空气质量污染物质量浓度呈现先扬后抑的变化趋势,见图 2。2012 年以后,环境空气污染物质量浓度有所下降,其中 PM₁₀ 和 NO₂ 下降最为明显。2015 年 PM₁₀、NO₂ 年均值分别为 76.8 和 24.3 mg/m³,较 2012 年分别下降了 20.8% 和 24.7%;SO₂ 则下降了 16.6%。SO₂ 年均值为 22.1 ~ 33.3 mg/m³,NO₂ 年均值为

23.6 ~ 32.3 mg/m³, PM₁₀ 年均值为 74.4 ~ 97.1 mg/m³, 均达到《GB 3095—2012》二级标准。江苏省试点农村环境空气质量总体良好。

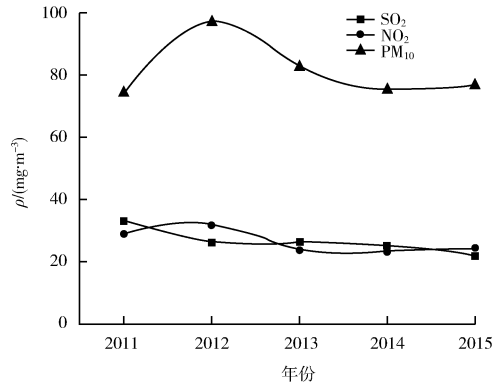


图 2 2011—2015 年环境空气污染物质量浓度变化趋势

2011—2015 年江苏省不同地区空气污染物质量浓度见图 3。苏南地区 ρ(SO₂)、ρ(NO₂) 和 ρ(PM₁₀) 相对较高, 苏北地区则相对较低。

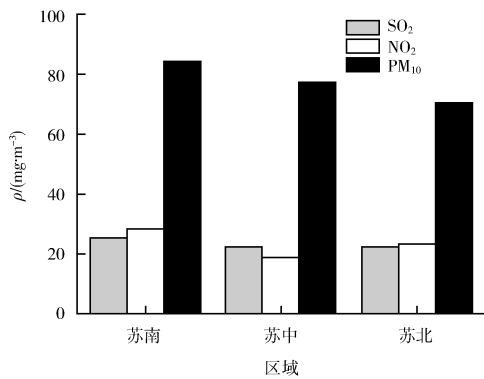


图 3 2011—2015 年不同地区空气污染物质量浓度

2.2 农村地表水质量

2011—2015 年, 江苏省试点农村地表水断面 II ~ III 类水质占 64%; IV ~ 劣 V 类水质占 36%。根据《地表水环境质量标准评价办法(试行)》, 处于轻度污染状态, 主要超标项目为 TP、NH₃-N 和溶解氧(DO)。超标原因可能为村庄地表水水质受到生活污水排放以及农田径流带来的有机污染和富营养化污染影响。

选取 2011—2015 年苏南、苏中、苏北地区 3 个村庄河流的监测结果, 采用 COD_{Mn}、BOD₅、NH₃-N、TP、TN 共 5 项指标计算 P 指数为 0.47 ~ 0.94,

总体呈上升趋势, 见图 4。2015 年苏南、苏中和苏北地区 3 个村庄的河流水质 P 指数, 较 2011 年分别上升了 49.7%, 81.7% 和 9.6%。

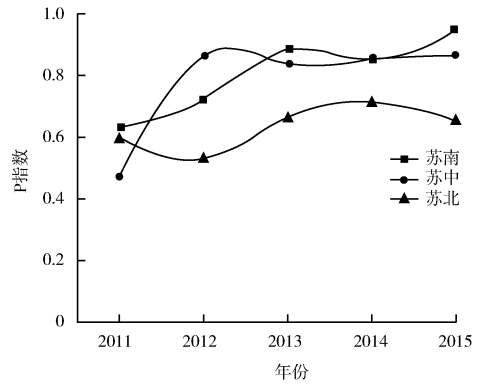


图 4 3 个村庄河流水质 P 指数变化趋势

2011—2015 年, 江苏省试点农村饮用水水源地水质达到 III 类水质标准, 各地区水质 P 指数变化范围见图 5。苏南、苏中地区农村饮用水水源地多采用集中供水方式, 以地表湖库、河流为主; 苏北地区则相对较少。监测结果显示, 苏北地区饮用水水源地 P 指数相对较高, 在 0.53 ~ 0.72, 平均值为 0.65; 苏中地区较低, P 指数在 0.28 ~ 0.55, 平均值为 0.37, 与该地区长江饮用水水源地水质相对较好有关。

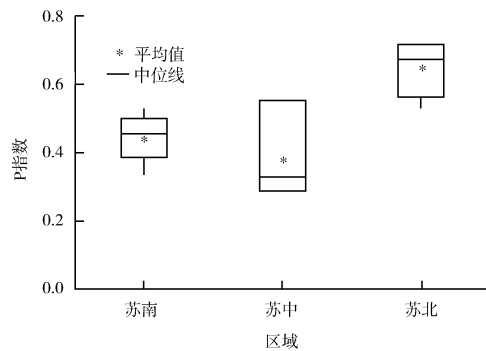


图 5 不同地区农村饮用水水源地水质 P 指数变化范围

2.3 农村土壤环境质量

2011—2015 年, 江苏省试点农村土壤环境质量总体处于无污染等级。无污染的监测点位数量占 95.4%, 处于轻微 ~ 轻度污染的监测点位数量占 0.6% ~ 4.0%, 无重度污染监测点位。

南京、苏州、淮安、盐城、扬州和泰州 6 市监测

结果显示:超标项目主要为 Cd、Hg、As 和 Cr,超标率在 0.2% ~ 1.8%。2011—2015 年土壤污染物年均浓度变化趋势见图 6,自 2013 年起, $\rho(\text{Cd})$ 、 $\rho(\text{Hg})$ 有所上升, $\rho(\text{Pb})$ 有所下降, $\rho(\text{As})$ 、 $\rho(\text{Cr})$ 总体无明显变化。

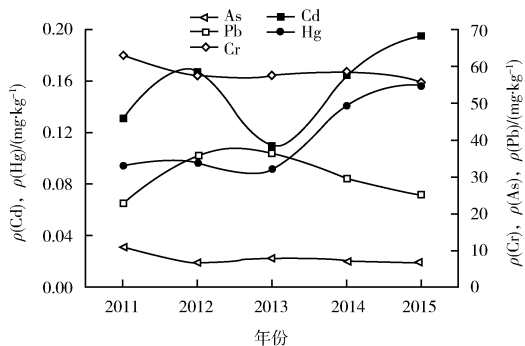


图 6 2011—2015 年试点农村土壤污染物质质量浓度变化趋势

2.4 农村环境质量综合指数

由于苏南地区农村环境状况中饮用水水源地水质状况指标及县域的生态格局解译状况中植被覆盖率明显优于苏中、苏北地区,因此苏南地区农村 RQI 指数相对较好,见图 7。

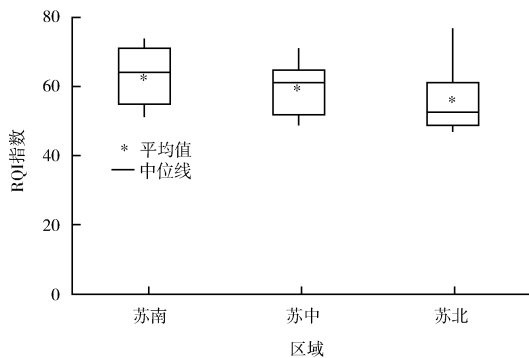


图 7 各地区农村 RQI 指数

3 结论

“十二五”期间江苏省农村环境试点监测结果表明:(1)农村环境空气中 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} 年均值达到《GB 3095—2012》二级标准,苏北地区空气质量优于苏南地区;(2)饮用水水源地水质总体达到《GB 3838—2002》Ⅲ类水质标准,部分地表水断面仍处于Ⅳ~劣Ⅴ类;(3)农村土壤环境质量总体处于无污染级别;(4)试点农村的 RQI 指数在 46 ~

78,苏南地区相对较好。

2015 年江苏省试点农村环境质量监测所覆盖村庄人口为 68 万余人,较 2011 年的 5 万余人已有大幅提升,但也仅占江苏省县级人口数的 1%,尚不足以全面、整体、系统地反映江苏省农村环境状况现状。随着《国家乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》的出台,国家将通过持续改善乡村人居环境、推进美丽宜居乡村建设等一系列政策,切实加强农村生态环境保护工作。因此尽快提升环境监测能力,开展农村环境质量定期监测和自动监测,将对早日说清农村环境质量状况,形成农村环境监测网络体系大有裨益。

[参考文献]

- [1] 温铁军. 生态文明与比较视野下的乡村振兴战略[J]. 上海大学学报(社会科学版), 2018, 35(1): 1-10.
- [2] 江苏省统计局. 江苏统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017.
- [3] 马广文, 王晓斐, 王业耀, 等. 我国典型村庄农村环境质量监测与评价[J]. 中国环境监测, 2016, 32(1): 23-27.
- [4] 马广文, 何立环, 王晓斐, 等. 农村环境质量综合评价方法及典型区应用[J]. 中国环境监测, 2014, 30(5): 10-14.
- [5] 陶战. 国外农业环境监测与研究[J]. 农业资源与环境学报, 1987, 3(3): 3-7.
- [6] 孙勤芳, 赵克强, 朱琳, 等. 农村环境质量综合评估指标体系研究[J]. 生态与农村环境学报, 2015, 31(1): 39-43.
- [7] 朱承章, 单正菊. 基层环境监测站开展农村生态环境质量监测与评价的探讨[J]. 中国环境监测, 1994, 10(5): 41-44.
- [8] 杨璐. 关于开展农村环境质量监测的实践与建议[J]. 干旱环境监测, 2013, 27(2): 81-87.
- [9] 郝英群, 赵晓军, 周扣洪. 农村环境质量评价方法研究——以江苏省泰州市姜堰沈高镇河横村为例[J]. 中国环境监测, 2011, 27(3): 97-101.
- [10] 鞠昌华, 朱琳, 朱洪标, 等. 我国农村环境监管问题探析[J]. 生态与农村环境学报, 2016, 32(5): 857-862.
- [11] 伍燕南, 陈德超. 城乡统筹建设中江苏农村环境问题现状及对策研究[J]. 农村经济与科技, 2015, 26(2): 27-29.
- [12] 刘京, 周密, 陈鑫, 等. 国家地表水水质自动监测网建设与运行管理的探索与思考[J]. 环境监控与预警, 2014, 6(1): 10-13.
- [13] 李剑敏, 朱杰, 卞金良. EV 生化、生态组合净化技术处理农村生活污水的应用[J]. 环境监控与预警, 2011, 3(5): 46-50.
- [14] 窦素珍, 元培珍. 地面水综合污染指数评价的浅议[J]. 环境科技, 1995, 3(2): 22-25.
- [15] 张璘, 杜浩, 张艳艳, 等. 完善省级土壤环境质量监督管理的思考[J]. 环境监控与预警, 2012, 4(3): 53-56.

栏目编辑 李文峻 王 滢