

# 安徽省淮河以北、江淮之间和长江以南地区农村环境质量综合评价

龚娟,戴晓峰,陈超,徐升,钱贞兵\*

(安徽省生态环境监测中心,安徽 合肥 230071)

**摘要:**对2018和2019年安徽省淮河以北、江淮之间和长江以南地区的农村环境质量进行综合评价与差异性分析。结果表明,淮河以北、江淮之间和长江以南地区的农村环境、生态及环境质量综合状况均以优良为主,无较差和差的等级,江淮之间和长江以南地区均优于淮河以北地区。提出,在今后经济和社会发展过程中,安徽省淮河以北地区应重视农村环境和生态保护工作,重点提高环境空气质量、饮用水水源地和地表水水质状况。

**关键词:**农村环境质量;综合评价;差异性分析;安徽省

中图分类号:X821

文献标志码:B

文章编号:1674-6732(2020)03-0048-05

## Comprehensive Evaluation of Rural Environmental Quality in the Regions of North of Huaihe River, between the Huaihe River and the Yangtze River and the South of the Yangtze River in Anhui Province

GONG Juan, DAI Xiao-feng, CHEN Chao, XU Sheng, QIAN Zhen-bing\*

(Anhui Eco-Environmental Monitoring Center, Hefei, Anhui 230071, China)

**Abstract:** Comprehensive evaluation and difference analysis on rural environmental quality had been carried on in three regions in 2018 and 2019, which were the region located in north of Huaihe river, the region located between Huaihe River and Yangtze River and the region located in south of Yangtze River. The results showed that the rural environmental quality and the comprehensive situation of ecological and environmental quality of the three regions were mainly excellent, the region located between Huaihe River and Yangtze River and the region located in south of Yangtze River showed better than that of the region located in north of Huaihe River. Here we make a suggestion that during the process of economic and social development in the future, the rural environment and ecological protection should be focused on the north region of Huaihe River, and the emphasis should be on improvement of ambient air quality and water quality of drinking water and surface water.

**Key words:** Rural environmental quality; Comprehensive evaluation; Difference analysis; Anhui Province

农村是与城市相对应的地区,以从事农业生产活动为主的劳动者聚居区。农村环境由农村生活环境(人群居住区)和农业生态环境(生产活动区)2大部分构成<sup>[1-3]</sup>。长期以来,我国环境监测的工作重点是城市环境以及工业污染源,而农村环境监测工作相对薄弱。随着我国农村经济发展,其环境问题日益凸显,环境保护工作已刻不容缓<sup>[4-5]</sup>。自党的十八大以来,我国大力推进生态文明建设,把

农业农村污染治理攻坚战作为七大攻坚战之一<sup>[6-8]</sup>。

现参考生态环境部关于《农村环境质量综合评价技术规定(试行)》(以下简称《技术规定》),采用SPSS数据分析方法,以淮河和长江为界,分别对2018和2019年安徽省淮河以北、江淮之间和长江以南地区的农村环境质量进行综合评价与差异性分析。

收稿日期:2020-01-19;修订日期:2020-02-18

作者简介:龚娟(1992—),女,助理工程师,硕士,研究方向为土壤环境监测和生态环境监测。

\* 通讯作者:钱贞兵 E-mail:26706256@qq.com

## 1 研究方法

### 1.1 研究区概况

安徽省地处于我国大陆中东部,南北跨度大(114°54′—119°37′ E, 29°41′ — 34°38′ N)<sup>[9]</sup>,是我国淮河和长江2大河流同时流经的2大省份之一,以其独特的资源和区位优势成为农业大省。淮河和长江将安徽省自然划分为淮河以北、江淮之间和长江以南3大地区<sup>[4]</sup>。淮河以北地区以平原为主,属于暖温带半湿润季风气候;江淮之间以低山、丘陵和岗地为主,属于亚热带湿润季风气候;长江以南地区以台地、丘陵和中山为主,属于暖温带半湿润季风气候<sup>[9]</sup>。

### 1.2 监测点位

从安徽省淮河以北、江淮之间和长江以南地区共选取具有较强代表性的26个县(区)34个村庄,连续2年开展监测(2018和2019年),其中淮河以北地区选取颍上县、利辛县、濉溪县、埇桥区、凤台县和怀远县的6个村庄;江淮之间地区选取霍山县、金寨县、岳西县、潜山县、太湖县、肥西县和天长市的12个村庄;长江以南地区选取石台县、青阳县、南陵县、义安区、含山县、黄山区、休宁县、歙县、黟县、祁门县、泾县、旌德县和绩溪县的16个村庄。从地理区位上看,监测的34个村庄覆盖了全省的

全部16个地市。

从村庄类型上看,监测的村庄涵盖了《技术规定》中划定的5种类型:种植型、旅游型、生态型、工业型和其他类型。

### 1.3 监测与评价方法

农村环境监测是一项综合性监测,包括环境质量状况监测和生态状况监测2个方面<sup>[4]</sup>。环境质量状况监测主要采用传统监测分析方法对气体、水体和土壤开展监测评价;生态环境状况监测主要采用卫星遥感与调查等方法对生态环境质量进行评价<sup>[4,10]</sup>。

农村环境监测的要素主要为村庄的饮用水源地、空气和土壤,县(区)的地表水和生态状况。依据《技术规定》中采用的综合指数法建立评价体系,由三级指数构成,将评价单元分解为若干子系统,对各子系统分别选取有代表性的评价项目,将其表现程度进行等级划分,并给出归一化系数,将同一子系统内各评价项目的指标按权重进行叠加(权重系数由专家评估法确定,下同),得出该子系统评价指数,再将各子系统评价指数按权重叠加,得出每个评价单元的环境质量指数,然后综合分析各单元的指数情况,进行区域环境质量的总体评价<sup>[4,11-14]</sup>。具体监测与评价方法见表1。

表1 农村环境质量监测与评价方法<sup>[4,15]</sup>

一级指标及权重	二级指标及权重	三级指标及权重	点位布设	监测项目	监测频次
农村环境质量综合指数(RQI), 1.0	农村环境状况指数(I <sub>env</sub> ), 0.60	环境空气指数, 0.35	每个村庄布设1个监测点位	必测项:NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 和PM <sub>10</sub> 选测项:CO、PM <sub>2.5</sub> 和O <sub>3</sub>	每季度监测1次, 全年4次
		土壤环境质量指数, 0.25	在基本农田、饮用水源地、园地周边各布设1个监测点位	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(HB 15618—2018)规定pH值、CEC、Cr、Cd、Hg、As、Pb	每5年的第1年监测1次
		饮用水源地水质指数, 0.20	每个村庄至少布设1个监测点位或断面	《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)规定24项基本项和5项补充项;《地下水质量标准》(GB/T 14848—2017)规定23项	每季度监测1次, 全年4次
		地表水水质指数, 0.20	在县域内最大河流的出、入境处各布设1个监测点位或断面;若有湖库, 增设1个监测点位	《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)规定24项基本项	每季度监测1次, 全年4次
	农村生态状况指数(I <sub>eco</sub> ), 0.40	生物丰度指数, 0.25 植被覆盖指数, 0.20 水网密度指数, 0.20 土地胁迫指数, 0.20 人类干扰指数, 0.15	安徽省26个县(区)	《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192—2015)规定的指标	每年监测1次

依据《技术规定》,RQI根据其数值大小划分为五级:优(RQI≥85)、良(70≤RQI<85)、一般

(50≤RQI<70)、较差(35≤RQI<50)、差(RQI<35);I<sub>env</sub>划分为五级:优(I<sub>env</sub>≥90)、良(75≤I<sub>env</sub><

90)、一般( $55 \leq I_{env} < 75$ )、较差( $40 \leq I_{env} < 55$ )、差( $I_{env} < 40$ )。I<sub>eco</sub> 划分为五级:优( $I_{eco} \geq 75$ )、良( $55 \leq I_{eco} < 75$ )、一般( $35 \leq I_{eco} < 55$ )、较差( $20 \leq I_{eco} < 35$ )、差( $I_{eco} < 20$ )。

#### 1.4 分析方法

采用 SPSS 25.0 中的单因素方差分析方法,确定 2018 和 2019 年农村环境质量在淮河以北、江淮之间和长江以南地区之间的差异性。

统计分析前对所有数据进行正态性与方差齐性检验,按照统计学的通用阈值  $P < 0.05$  进行显

著水平检验<sup>[16-17]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 三级指标数据评价与分析

根据《技术规定》要求,对 2018 和 2019 年淮河以北、江淮之间和长江以南地区的各项环境要素进行差异性分析,结果见图 1(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i),图中字母 a、b 表示差异性。其中,相同字母表示地区间无显著差异( $P > 0.05$ ),不同字母表示地区间差异显著( $P < 0.05$ )。

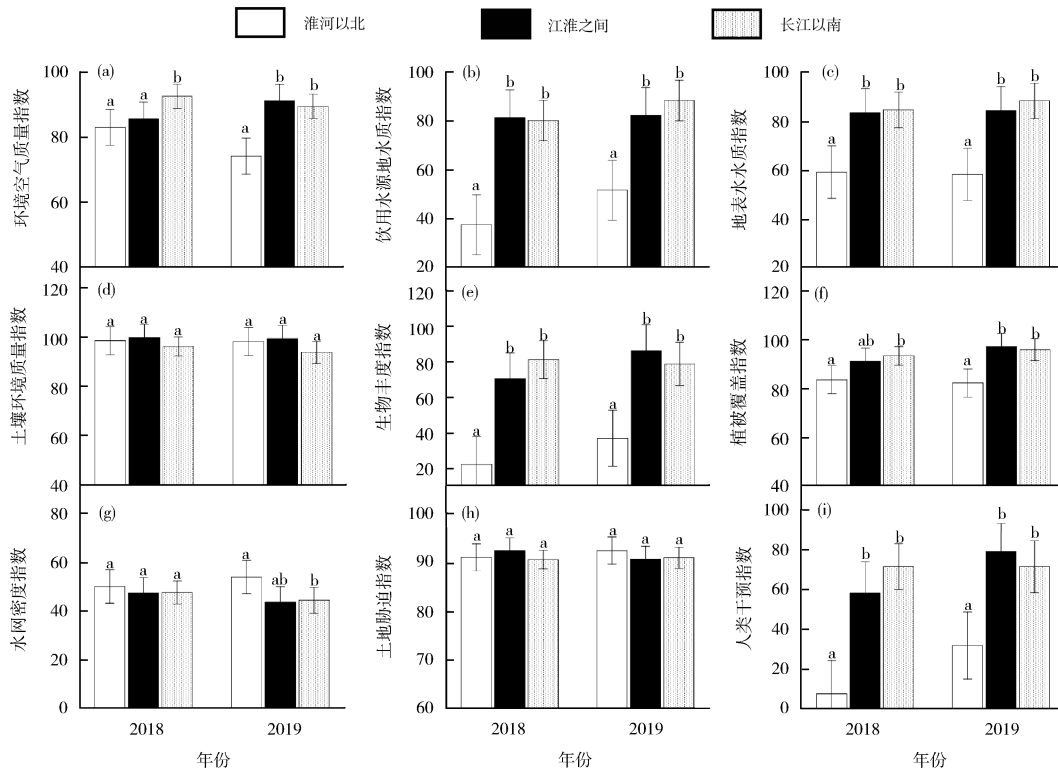


图 1 淮河以北、江淮之间和长江以南地区三级指标数据差异性分析

#### 2.1.1 农村环境状况各要素差异性

环境空气质量:2018 年长江以南地区环境空气质量优于淮河以北地区( $P = 0.001$ )、优于江淮之间地区( $P = 0.007$ ),2019 年江淮之间和长江以南地区均优于淮河以北地区( $P$  值均为 0.001);

饮用水源地水质:2018 和 2019 年的江淮之间与长江以南地区均优于淮河以北地区( $P$  值均  $< 0.001$ );

地表水水质:2018 年淮河以北、江淮之间和长江以南地区之间无差异,2019 年江淮之间和长江以南地区地表水水质均优于淮河以北地区( $P$  值均

$< 0.001$ );

土壤环境质量:2018 和 2019 年淮河以北、江淮之间和长江以南地区之间均无差异。

#### 2.1.2 农村生态状况各要素差异性

生物丰度指数:2018 年和 2019 年的江淮之间与长江以南地区均优于淮河以北地区( $P$  值均  $< 0.001$ );

植被覆盖指数:2018 年长江以南地区优于淮河以北地区( $P = 0.012$ ),江淮之间地区与淮河以北和长江以南地区无差异,2019 年江淮之间地区优于淮河以北地区( $P = 0.040$ ),长江以南地区优

于淮河以北地区( $P < 0.001$ );

水网密度指数:2018年淮河以北、江淮之间和长江以南地区无差异,2019年长江以南地区优于淮河以北地区( $P = 0.049$ ),江淮之间地区与淮河以北及长江以南地区无差异;

土地胁迫指数:2018和2019年淮河以北、江淮之间和长江以南地区之间均无差异;

人类干扰指数:2018年江淮之间与长江以南地区均优于淮河以北地区( $P$ 值均 $< 0.001$ ),2019年江淮之间地区优于淮河以北地区( $P = 0.002$ ),长江以南地区优于淮河以北地区( $P < 0.001$ )。

2018和2019年淮河以北、江淮之间和长江以南地区存在差异的各三级指标主要是因为受到气候、地形等条件的综合影响,安徽省淮河以北、江淮之间和长江以南地区的空气、水体、植被等环境要素状况整体上呈现出淮河以北地区 $<$ 江淮之间地区 $<$ 长江以南地区的趋势<sup>[18]</sup>。2018和2019年淮河以北、江淮之间和长江以南地区无明显差异的原因是:土壤环境指数受到地区背景值、污染源等因素的影响,各地区优劣势不一;土地胁迫指数主要受到土壤侵蚀及建设面积的影响,不同地区各有千秋<sup>[19-20]</sup>。

## 2.2 二级指标数据评价与分析

2018年淮河以北地区6个县域的 $I_{env}$ 为62.95~85.50,有2个县域为良,4个县域为一般; $I_{eco}$ 为48.08~56.20,1个县域为良,5个县域为一般。江淮之间地区7个县域的 $I_{env}$ 为79.87~95.65,3个县域为优,4个县域为良; $I_{eco}$ 为55.00~82.88,4个县域为优,3个县域为良。长江以南地区13个县域的 $I_{env}$ 为76.86~94.30,9个县域为优,4个县域为良; $I_{eco}$ 为62.90~86.59,10个县域为优,3个县域为良。

2019年淮河以北地区6个县域的 $I_{env}$ 为67.00~82.20,4个县域为良,2个县域为一般; $I_{eco}$ 为49.23~58.93,2个县域为良,4个县域为一般。江淮之间地区7个县域的 $I_{env}$ 为79.12~94.22,5个县域为优,2个县域为良; $I_{eco}$ 为56.99~82.74,4个县域为优,3个县域为良。长江以南地区13个县域的 $I_{env}$ 为89.07~98.42,11个县域为优,2个县域为良; $I_{eco}$ 为64.07~85.91,10个县域为优,3个县域为良。

淮河以北、江淮之间和长江以南地区二级指标数据差异性分析见图2(a)(b)。由图2可见,江淮

之间与长江以南地区的农村环境状况指数和农村生态状况指数均高于淮河以北地区( $P$ 值均 $< 0.001$ ),该数据评价结果与实际情况相符。

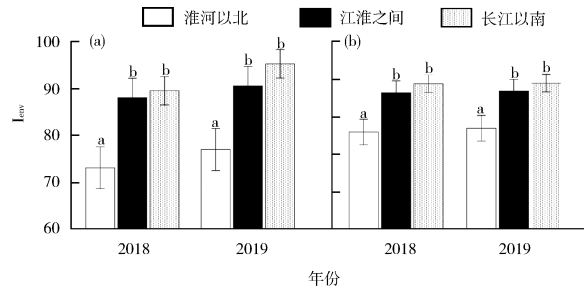


图2 淮河以北、江淮之间和长江以南地区二级指标数据差异性分析

## 2.3 一级指标数据评价与分析

淮河以北、江淮之间和长江以南地区一级指标数据差异性分析见图3。

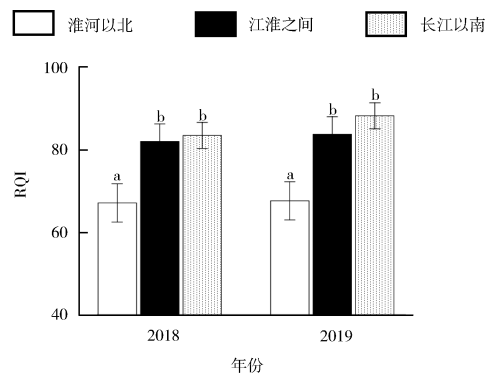


图3 淮河以北、江淮之间和长江以南地区一级指标数据差异性分析

由图3可见,江淮之间与长江以南地区的RQI均高于淮河以北地区( $P$ 值均 $< 0.001$ ),该数据评价结果与实际情况相符。2018年淮北地区6个县域的RQI为63.65~72.27,2个县域为良,4个县域为一般;江淮之间地区7个县域RQI为69.10~88.24,4个县域为优,2个县域为良,1个县域为一般;长江以南地区13个县域RQI为67.82~89.93,5个县域为优,7个县域为良,1个县域为一般。2019年淮北地区6个县域的RQI为61.59~72.89,2个县域为良,4个县域为一般;江淮之间地区7个县域的RQI为71.45~89.04,4个县域为优,3个县域为良;长江以南地区13个县域RQI为79.07~92.98,11个县域为优,2个县域为良。

### 3 结论

(1)2018和2019年数据评价结果表明,淮河以北、江淮之间和长江以南地区农村环境、生态及环境质量综合状况均以优良为主,无较差和差等级,江淮之间和长江以南地区均好于淮河以北地区。

(2)江淮之间和长江以南地区饮用水源地水质、地表水水质以及生物丰度、人类干扰等指数均显著高于淮河以北地区。2018和2019年淮河以北、江淮之间和长江以南地区在环境空气、植被覆盖、水网密度指数等指数的差异性分析规律不完全一致,除2018年其水网密度指数无显著差异外,其余指数中的江淮之间和长江以南地区均好于淮河以北地区,土壤环境和土地胁迫指数无显著差异。

在今后经济和社会发展过程中,安徽省淮河以北地区应重视农村环境和生态保护工作,重点提高环境空气质量、饮用水源地和地表水水质状况。江淮之间和长江以南地区应继续保持当前优势,努力打造无污染、生态环境优美、特别适合农村居民生活和生产的优良环境。

#### [参考文献]

- [1] 马仔亮. 农村环境监测体系现状及对策建议[J]. 安徽农学通报, 2019, 25(15): 144 - 146.
- [2] 范清华, 潘良宝, 陈德娥, 等. 环境监测职能优化调整的思考[J]. 环境监控与预警, 2015, 7(6): 1 - 5.
- [3] 肖辰畅, 吴文晖, 邓荣, 等. 农村环境质量监测与综合评价方法研究[J]. 农业环境与发展, 2012, 29(6): 72 - 76.
- [4] 钱贞兵, 孙立剑, 陈超, 等. 农村环境质量综合评价技术体系区域适用性验证[J]. 中国环境监测, 2018, 34(4): 8 - 15.
- [5] 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 - 15.
- [6] 朱德明. 环境监测主动适应生态文明建设新特征的路径[J]. 环境监控与预警, 2017, 9(4): 1 - 4.
- [7] 李干杰. 坚决打好污染防治攻坚战[N]. 学习时报, 2018 - 05 - 16(001).
- [8] 中国环境监测总站. 国家重点生态功能区县域生态环境状况评价研究与应用[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2015: 1 - 18.
- [9] 安徽省地方志编撰委员会办公室. 安徽省志·环境志[M]. 北京: 方志出版社, 2018: 15.
- [10] 蔡建楠, 何甜辉, 黄明智. 高分一、二号卫星遥感数据在生态环境监测中的应用[J]. 环境监控与预警, 2018, 10(6): 12 - 18.
- [11] 周群辉. 农村环境监测中地表水监测现状及进展[J]. 化工设计通讯, 2017, 43(12): 205 - 220.
- [12] 丁铭, 李旭文, 司蔚, 等. “十二五”期间江苏省农村环境试点监测结果浅析[J]. 环境监控与预警, 2018, 10(4): 52 - 55.
- [13] 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 - 29.
- [14] 陈威. 黑龙江省开展农村环境质量监测的现状分析及几点建议[J]. 黑龙江环境通报, 2014, 38(3): 1 - 4.
- [15] 赵晓军, 王晓斐, 孙聪, 等. 农村环境监测的布点原则与指标优化研究[J]. 中国环境监测, 2012, 28(6): 128 - 133.
- [16] 邹伟. SPSS软件单因素方差分析的应用[J]. 价值工程, 2016, 35(34): 219 - 222.
- [17] 程炜, 王经顺, 范清华. 关于江苏省环境监测垂直管理制度改革的思考[J]. 环境监控与预警, 2018, 10(1): 1 - 5.
- [18] 陈超, 朱志红, 李英年, 等. 高寒草甸间性性状差异和物种均匀度对物种多样性与功能多样性关系的影响[J]. 生态学报, 2016, 36(3): 661 - 674.
- [19] 杨靖. 徐州市典型县域农村环境质量综合评价[J]. 污染防治技术, 2017, 30(1): 89 - 92.
- [20] 吴丹, 邹长新, 高吉喜. 我国重点生态功能区生态状况变化[J]. 生态与农村环境学报, 2016, 32(5): 703 - 707.