

# 农村环境质量监测与评价指标体系研究

张铁亮, 刘凤枝, 李玉浸, 郑向群, 师荣光, 沃飞, 刘岩

(农业部环境保护科研监测所, 天津 300191)

**摘要:**总结了农村环境质量监测与评价研究现状, 提出了农村环境质量监测布点原则与方案, 在此基础上构建了更具针对性、灵活性的农村环境质量监测与评价指标体系。

**关键词:**农村环境质量; 环境监测与评价; 指标体系

中图分类号: X822

文献标识码: C

文章编号: 1006-2009(2009)06-0001-04

## Research of Rural Environmental Quality Monitoring and Evaluation Index System

ZHANG Tie-liang, LIU Feng-zhi, LI Yu-jin, ZHENG Xiang-qun, SHI Rong-guang, WO Fei, LIU Yan

(Environmental Protection Scientific Research Monitoring Institute of Agricultural Ministry, Tianjin 300191, China)

**Abstract:** The monitoring and situation of rural environment were described in Chinese countryside. The principle of sampling sites and monitoring plans in rural areas were presented to establish a targeted and flexible index system of monitoring and evaluation for rural areas environment.

**Key words:** Rural environmental quality; Environmental monitoring and evaluation; Index system

加强农村环境质量监测与评价, 是保护和改善农村环境质量的基础性工作。当前, 我国农村环境质量监测与评价研究较为薄弱, 尤其是监测与评价指标体系不完善, 不能全面反映农村环境质量状况。因此, 制定针对性强的指标体系, 对于开展农村环境质量监测与评价, 加强农村环境管理, 保护和改善农村环境质量, 十分迫切。

### 1 农村环境质量内涵

农村环境是以农民聚居地为中心的一定范围内的自然及社会条件的总和; 农业环境一般是指以农业生物为主体, 围绕主体的一切客观物质条件及社会条件的总和。农业环境侧重于人类的生产环境, 而农村环境侧重于人类的生活环境, 但二者之间没有一个截然的界线, 在多方面存在大量的交叉重合<sup>[1]</sup>。

现研究的农村环境质量指的是农村人居环境质量及与农业生产密切相关的环境质量, 主要包括农村空气环境、水环境、土壤环境质量, 以及农村环境中农、畜、水产品质量。

### 2 农村环境质量监测与评价研究现状

长期以来, 我国开展的环境监测与评价的研究与实践工作, 多数集中在城市, 关于农村环境质量监测与评价的研究与实践较少。目前我国环境监测项目并不完全适合农村, 主要原因为监测项目缺乏针对性, 对某些农村污染程度较轻的项目重复监测, 漏测能表征农村污染状况的有害参数<sup>[2]</sup>。徐海根<sup>[3]</sup>、于文柱<sup>[4]</sup>、宁昭玉<sup>[5]</sup>、董明朝<sup>[6]</sup>等初步构建了农村环境监测与评价指标体系, 但指标相对宏观, 且反映农村环境质量的针对性不强, 没有具体反映农产品产地环境质量, 以及农村环境中农、畜、水产品质量。

### 3 农村环境质量监测布点原则与方案

#### 3.1 布点原则

收稿日期: 2009-06-16; 修订日期: 2009-07-18

基金项目: “十一·五”国家科技支撑计划基金资助项目 (2006BA10B01)

作者简介: 张铁亮 (1981—), 男, 山东菏泽人, 助理研究员, 硕士, 从事环境监测、评价与管理研究。



### (1) 代表性

在农村范围选择代表性区域,布设监测点位,获取的监测结果必须能够真实反映农村环境质量状况。

### (2) 重点性

在农村范围,对怀疑或已证实污染相对严重的区域,优先布设和适当增加监测点位,重点掌握该区域环境质量状况。

### (3) 随机性

按照随机性原则布设监测点位<sup>[7]</sup>,监测不同地点的农村环境质量,以全面反映农村环境质量状况。

## 3.2 布点方案

在我国东部、中部、西部地区分别选择典型农村,在收集相关资料的基础上,布设环境监测点位,监测农村空气环境、水环境和土壤环境质量及农、畜、水产品质量。

农村空气环境质量监测布点,按照《农区环境空气环境质量监测技术规范》(NY/T 397—2000)的相关规定,采用网格布点法,监测农村生活区空气环境质量、农作物生长区空气环境质量。

农村水环境质量监测布点,按照《农用水源环境质量监测技术规范》(NY/T 396—2000)和《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)的相关规定,结合农村水环境的功能与用途,布设监测点位,监测农村生活区水环境质量、农作物生长区水环境质量。

农村土壤环境质量监测布点,按照《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T 395—2000)的相关规定,采用均匀布点法,监测农村生活区土壤环境质量、农作物生长区土壤环境质量。

农、畜、水产品监测布点,按照《农、畜、水产品污染监测技术规范》(NY/T 398—2000)的相关规定,与土壤环境质量监测布点同步进行。

## 4 农村环境质量监测与评价指标体系构建

### 4.1 构建原则

#### (1) 针对性

筛选的指标必须针对农村环境质量状况,既能反映农村人居环境质量,又能够反映农产品产地环境质量。

#### (2) 代表性

筛选出对农民生产生活、身体健康及动植物生

长影响较大的代表性环境指标,以能够比较充分地反映农村环境质量本质特征。

### (3) 灵活性

为体现不同地区的农村环境质量状况之间的差异,设置必测项目指标、选测项目指标和特征污染物指标。必测项目指标适用于所有监测地区,能反映环境质量基本状况。选测项目指标适用于个别监测地区,能够根据地区、时间及特殊情况的需要,重点选择监测指标。特征污染物指标属于必测项目指标,根据当地环境污染状况,确认对环境危害较大、影响范围广、毒性较强的污染物<sup>[7]</sup>,或污染事故对环境造成严重不良影响的物质,反映不同区域的特殊环境质量状况。

### (4) 易操作性

选取的农村环境质量监测与评价指标,要容易监测,容易获得监测数据,具有较强的可操作性。

## 4.2 指标体系构建

在对农村环境质量进行大量监测的基础上,根据农村环境质量内涵和指标体系构建原则,采用系统分析法<sup>[8]</sup>,以目标层、准则层、指标层为框架,结合频度统计法、专家咨询法、相关性分析法<sup>[9]</sup>,筛选出针对性强的农村环境质量指标,构建农村环境质量监测与评价指标体系。

## 5 农村环境质量监测与评价指标体系分析

### 5.1 指标说明

农村环境质量监测与评价指标体系见表 1。

农村环境质量监测与评价指标体系的构建,主要考虑农村空气环境质量、水环境质量、土壤环境质量对农民的生产生活、身体健康和动植物生长,以及农、畜、水产品质量安全的影响。

从农村大气污染对人的生产生活、身体健康的影响,以及对动植物的生长影响考虑,构建农村空气环境质量监测与评价指标体系。农产品产地空气环境质量是指植物、动物、微生物及其产品生产的相关区域的空气环境质量;农村人居空气环境质量是指农村居民集中生活区域的空气环境质量。

从农村水污染对人的生产生活、身体健康的影响,以及对动植物的生长影响考虑,按照农村水的功能和用途,构建农村水环境质量监测与评价指标体系。农产品产地灌溉水环境质量是指用于灌溉植物、动物、微生物及其产品生产的相关区域的水环境质量;农村畜禽养殖饮用水环境质量是指农村



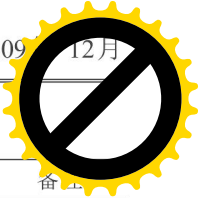
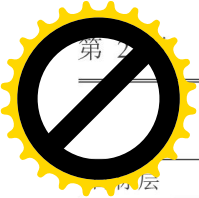


表 1 农村环境质量监测与评价指标体系

层次	准则层 I	准则层 II	指标层	备注
农村环境质量	农村空气环境质量	农产品产地空气环境质量	二氧化硫、总悬浮颗粒物、氟化物、特征污染物	必测项目
		农村人居空气环境质量	臭氧、二氧化氮、氯化氢、一氧化碳、氨、铝、铅、苯并[ <i>a</i> ]芘	选测项目
		农村人居空气环境质量	二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、特征污染物	必测项目
		农村人居空气环境质量	一氧化碳、总悬浮颗粒物、臭氧、氟化物、铅、硫化氢、甲烷、苯并[ <i>a</i> ]芘、二噁英	选测项目
	农村水环境质量	农产品产地灌溉水环境质量	pH值、COD <sub>Cr</sub> 总氮、总磷、氟化物、特征污染物	必测项目
		农产品产地灌溉水环境质量	BO <sub>5</sub> 、氨氮、硝酸盐、磷酸盐、氰化物、六价铬、镍、铅、砷、汞、铜、镉、锌、有机磷农药、有机氯农药	选测项目
		农村畜禽养殖饮用水环境质量	pH值、臭味、硫酸盐(以 $SO_4^{2-}$ 计)、硝酸盐、总大肠菌群、特征污染物	必测项目
		农村畜禽养殖饮用水环境质量	总硬度(以 $CaCO_3$ 计)、混浊度、氟化物(以 $F^-$ 计)、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬	选测项目
		农村水产养殖用水环境质量	pH值、色、臭味、DO、BO <sub>5</sub> 、特征污染物	必测项目
		农村水产养殖用水环境质量	悬浮物质、总大肠菌群、非离子氨、汞、镉、砷、铅、铬、铜、锌、镍、氰化物、氟化物、挥发性酚、石油类、六六六、滴滴涕、甲基对硫磷	选测项目
		农村生活饮用水环境质量	总大肠菌群、大肠埃希氏菌、菌落总数、砷、镉、铅、汞、六价铬、特征污染物	必测项目
		农村生活饮用水环境质量	硒、氟化物、氰化物	选测项目
		农村景观用水环境质量	pH值、DO、COD、BO <sub>5</sub> 、总磷(以 $P_i$ 计)、氨氮、特征污染物	必测项目
		农村景观用水环境质量	总氮(湖、库以 $N_i$ 计)、高锰酸盐指数、铜、锌、硒、砷、汞、镉、铅、六价铬、氟化物、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群	选测项目
	农村土壤环境质量	农产品产地土壤环境质量	pH值、铜、锌、铅、铬、镍、镉、汞、砷、多环芳烃、特征污染物	必测项目
		农产品产地土壤环境质量	水分、阳离子交换量、有效态铅、有效态镉、水溶性盐、氯化物、氟化物、总氮、总磷、有效磷、有机质、六六六、滴滴涕、磺酰胺类除草剂、有机磷农药、有机氯农药	选测项目
		农村人居土壤环境质量	pH值、镉、铅、汞、六价铬、特征污染物	必测项目
	农村土壤环境质量	农村人居土壤环境质量	铜、砷、镍、硒、氟、六六六、滴滴涕、有机氯、有机磷	选测项目
		农、畜、水产品质量	铅、镉、汞、砷、氟、六六六、滴滴涕、特征污染物	必测项目
	农、畜、水产品质量	农、畜、水产品质量	铬、铜、镍、锌、铝、硒、苯并[ <i>a</i> ]芘、亚硝酸盐、敌敌畏、乐果、甲基对硫磷、马拉硫磷	选测项目

用于供给畜禽类动物饮用的水环境质量;农村水产养殖用水环境质量是指用于农村养殖水产类生物的水环境质量;农村生活饮用水环境质量主要是指用于供给农村居民生活饮用的水环境质量;农村景观用水环境质量是指农村用于景观、观赏的水环境质量。

从农村土壤污染对人的生产生活、身体健康的影响,以及对动植物的生长影响考虑,构建农村土壤环境质量监测与评价指标体系。农产品产地土壤环境质量是指植物、动物、微生物及其产品生产的相关区域的土壤环境质量;农村人居土壤环境质量是指农村居民集中生活区域的土壤环境质量。

为反映农村环境质量,从农村环境污染对农、畜、水产品质量安全的影响考虑,构建农、畜、水产品质量监测与评价指标体系。农、畜、水产品质量是指存在于农村环境中的农产品、畜禽类产品、水产类产品的质量。

## 5.2 特点分析

从环境对象方面,不仅考虑了农村环境质量对人的身体健康影响,而且考虑了对农作物的生长影

响;从环境要素方面,不仅包括了常规的反映农村环境质量的空气环境质量、水环境质量和土壤环境质量,而且包括了反映农村环境质量优劣的农、畜、水产品质量。

总结其他学者提出的农村环境评价指标体系,不仅反映基本的农村环境状况,而且还包含社会环境状况、经济发展状况,指标的宏观性、综合性较强。而该指标体系更具原始性,都是反映农村环境质量状况的基础性指标。

针对不同的环境对象,建立不同的监测指标,以切实反映环境质量的优劣对其产生的影响。如农村水环境质量指标,打破以往“地表水、地下水”的分类惯例,根据农村水的功能和用途进行分类监测,分为农产品产地灌溉水环境质量指标、农村畜禽养殖饮用水环境质量指标、农村水产养殖用水环境质量指标、农村生活饮用水环境质量指标、农村景观用水环境质量指标等。

既设置了必测项目指标,又设置了选测项目指标,同时设置特征污染物指标,能够适应我国不同地区的农村环境质量状况存在差异而展开不同监

由于目前缺乏针对性强、符合农村特殊性的农村环境质量监测与评价指标体系,所以不能很好地定量监测与评价农村环境质量,以加强农村环境管理,保护和改善农村环境质量。由于构建的指标体系具有良好的基础性、较强的针对性和适用性,可以为农村环境质量定量监测与评价奠定基础,以加强农村环境管理。

构建的指标体系,可以被提取、耦合成其他综合性指标。根据农村环境管理的需求,可以从这些基础性指标中提取部分指标,耦合成需要的综合性指标,如空气中的  $AP$  等指标。

根据农村环境管理的需要,既可以对指标体系进行单项评价,也可以对指标体系进行综合评价。开展指标体系的单项评价,可以按照相应环境标准,采用单因子指数法进行;开展指标体系的综合评价,可以利用层次分析法、模糊评价法进行评价。

## 6 结语

在我国农村经济社会快速发展的过程中,加强农村环境质量监测与评价,对于保护和改善农村环境质量非常关键。目前,我国环境监测整体上正处于由被动监测向主动监测转型,由污染监测向生态

监测转型<sup>[10]</sup>,农村环境质量监测更应该适应这一趋势。因此,制定针对性强、符合农村特殊性的农村环境质量监测与评价指标体系,能够为开展农村环境质量定量监测与评价奠定基础,加强农村环境管理,促进农村经济与环境协调发展。

### [参考文献]

[ 1 ] 高怀友,郎林杰. 浅论“农业环境”与“农村环境”[ J ]. 农业环境与发展, 2000 17(1): 34—35.

[ 2 ] 胡冠九. 我国环境监测技术存在的问题及对策[ J ]. 环境监测管理与技术, 2007 19(4): 1—3.

[ 3 ] 徐海根. 农村环境质量区划原则及指标体系[ J ]. 农村生态环境学报, 1994 10(3): 26—29.

[ 4 ] 于文柱. 应用多层次模糊综合评价法评价齐齐哈尔市农村生态环境[ J ]. 黑龙江环境通报, 2005 29(2): 9—11.

[ 5 ] 宁昭玉,魏远竹,徐学荣. 福建农村生态环境现状与评价指标体系构建[ J ]. 环境科学与管理, 2008 33(2): 37—41.

[ 6 ] 董明朝. 新农村建设环境保护指标体系研究[ J ]. 科技创业月刊, 2008(8): 105—107.

[ 7 ] 中华人民共和国农业部. NY/T395—2000 农田土壤环境质量监测技术规范[ S ]. 北京: 中国标准出版社, 2001.

[ 8 ] 袁小勃,杨宗霄,刘刚. 系统分析法在火电厂安全评价中的应用[ J ]. 电网技术, 2007 31(3): 44—48.

[ 9 ] 李丽. 小城镇生态环境质量评价指标体系及其评价方法的研究[ D ]. 武汉: 华中农业大学资源与环境学院, 2008.

[ 10 ] 洪维民. 加强预警监测体系建设 高效应对突发生态环境问题[ J ]. 环境监测管理与技术, 2009 21(2): 1—3.

。征订启事。

## 欢迎订阅 2010年《生态与农村环境学报》

全国中文核心期刊,中国科技核心期刊,中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊  
国内统一连续出版物号: CN32—1766/X 邮发代号: 28—114 双月刊,全年定价: 90.00元

《生态与农村环境学报》系环境保护部主管、环境保护部南京环境科学研究所主办的全国性学术期刊,是全国中文核心期刊, RCCSE中国核心学术期刊、中国科技核心期刊,全国优秀环境科技期刊,江苏省优秀期刊,中国科学引文数据库(CSCD)、中国科技论文与引文数据库(CSTPCD)、中文社会科学引文索引来源期刊(CSSCI)、中国学术期刊综合评价数据库和中国核心期刊(遴选)数据库等来源期刊,中国期刊协会赠建全国百家期刊阅览室指定赠送期刊,并被 CA CABI BA BR BD PD ZR EM AGRIS 中国农业文摘、中国生物学文摘和环境科学文摘等国内外重要刊库收录。本刊及时报道生态与农村环境保护领域研究的动态、理论、方法与成果等。

本刊为季刊,2010年起改为双月刊,逢单月 25 日出版,大 16 开,每期定价 15.00 元,全年定价 90.00 元,公开发行,国内邮发代号 28—114 全国各地邮局均可订阅;国外由中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)负责发行,国外发行代号 5688。如漏订,可向本刊编辑部补订。

编辑部:江苏省南京市蒋王庙街 8 号 邮编: 210042 电话: (025)85287036 85287052 85287053  
E-mail: ncs@chinajournal.net.cn bj@ncies.org