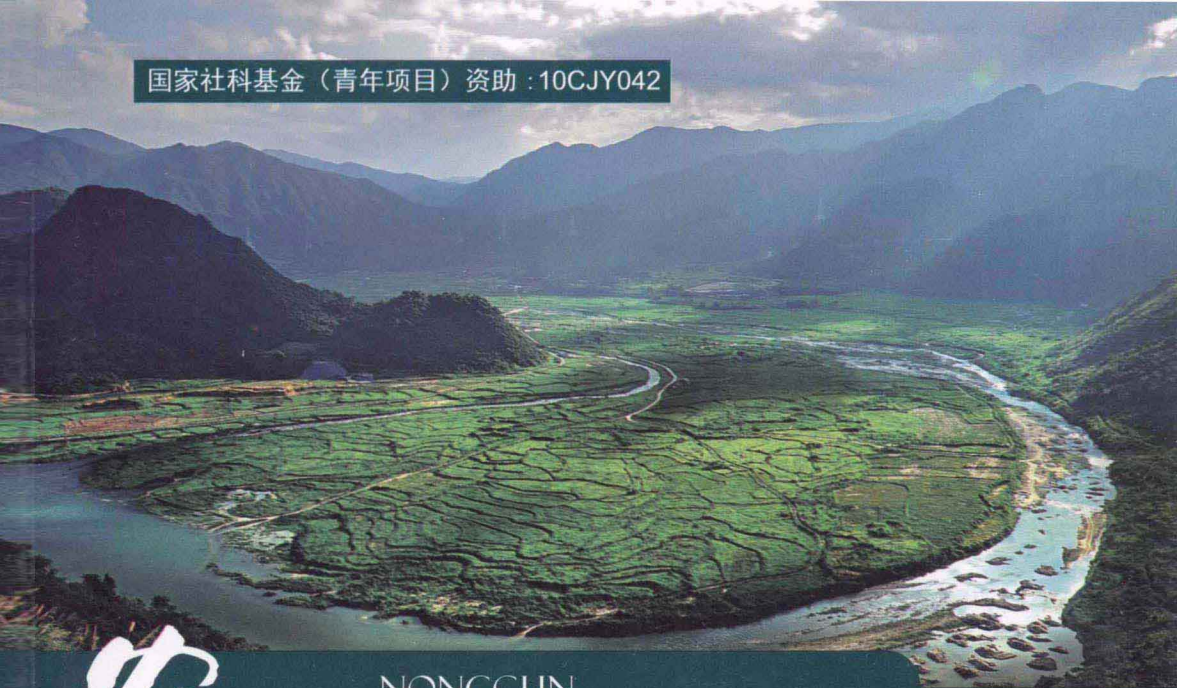


国家社科基金（青年项目）资助：10CJY042



农村

NONGCUN

SHUIHUANJING GUANLI YANJIU

# 水环境管理研究

黄森慰 著

中国环境出版社

国家社科基金（青年项目）资助：10CJY042

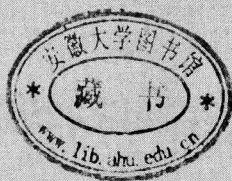
农村

NONGCUN

SHUIHUANJING GUANLI YANJIU

# 水环境管理研究

黄森慰 著



中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

农村水环境管理研究 / 黄森慰著. — 北京 : 中国  
环境出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5111-1293-4

I. ①农… II. ①黄… III. ①农村—中水工程—环境  
管理—研究 IV. ①TU991.57 ②X143

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第017225号

出 版 人 王新程  
责任编辑 顾芮冰  
责任校对 尹 芳  
装帧设计 金 喆

---

出版发行 中国环境出版社  
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)  
网 址: <http://www.cesp.com.cn>  
电子邮箱: [bjgl@cesp.com.cn](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂  
经 销 各地新华书店  
版 次 2013年7月第一版  
印 次 2013年7月第一次印刷  
开 本 787×960 1 / 16  
印 张 10.75  
字 数 200千字  
定 价 23.00元

---

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究】  
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换



## 序

改革开放以来，随着工业化、城镇化的推进，经济和社会的快速发展对农村水资源产生了双重的影响：一方面是传统的工农业生产方式和城乡生活方式，对农村水资源产生严重的污染，另一方面是经济发展和人民生活水平提高对水资源的数量、质量和农产品安全品质都提出了更高的要求。近几年来，这一矛盾日益突出，并已成为各级政府迫切需要解决的难题和社会关注的热点。破解这一难题，不仅是解决三农问题的需要，而且是关系到人们的饮水、食品等健康和安全的重大民生问题，是关系到和谐社会建设的重要问题。

青年教师黄森慰的著作《农村水环境管理研究》是进行这一探索的理论成果。作者从管理学和经济学的理论视角出发，以效率为切入点，在进行大量的基础数据收集的基础上，用数据包络分析 (DEA) 方法揭示了当前农村水环境现状，并从农村发展对水环境的要求出发，确定了农村水环境管理的目标，又根据农村水环境的供给能力，测算其供需差距；在此基础上，采用聚类分析方法对不同类型的水环境对象进行分类总结，通过 LES 模型构建了不同类型的水环境管理模式；采用 Logistic 方法和系统论的方法，研究了水环境管理与农村其他发展的关系；最后提出相应的对策建议。

该书提出了一些有价值的新观点。首先，在对水资源的现状进行深入分析的基础上，从农村水环境的供需角度研究农村水环境对农村发展的约束程度，指出农村水环境供给与农村发展对水环境的需求存在的一定差距主要体现在三个方面：水资源数量上的供需差距；水资源质量的供需差距；

供需不均衡。其次，该研究指出，农村水环境问题的解决需要从管理机制上寻找出路，可以从需求的角度构建管理机制。区别于传统的以政策为主导的水环境管理机制，该研究在总结了区域特点，通过聚类分析水环境污染与治理的类型，并从需求的角度分析了农村水环境的管理机制，在此基础上应用 LES 模型构建不同类型的管理模式，以流域或区域（省份）为基本决策单元，制定用水总量控制管理制度；依据近几年用水基本需求的数据，建立动态扩展线性支出系统模型；根据产业与经济发展需要，进一步分配各类用水指标。其三，提出水环境管理效率和农村水环境污染程度都比较高的观点。该研究通过两种效率值的对比分析，综合水环境管理效率平均效率值达到 0.968，比简化的水环境管理效率值 0.667 高出 0.301，达到一个比较高的水平。说明综合考虑人口和 GDP，则效率值显著提高，达到 0.972，接近 1，说明了虽然当前水环境污染较为严重，但是它毕竟支撑着中国经济的高速增长和大量的中国人口生活，因此从综合的角度看，水环境的管理效率还是比较高的，今后对于水环境污染的治理，应该着眼于根本，最主要的是转变整个社会的经济发展方式和生活方式。其四，通过分析农业水环境管理与地区经济社会发展的关系，发现国内生产总值、农作物总播种面积、耕地面积和农村人口是影响农业用水的四个显著因素。其中，国内生产总值和农作物总播种面积对农业用水管理效率产生负影响，即国内生产总值越高、农作物总播种面积越大的省份，其农业用水管理效率越低；耕地面积和农村人口对农业用水管理效率呈现出正影响，即耕地面积越大、农村人口越多的省份农业用水管理效率越高。在这四个因素中，农作物总播种面积对于农业用水管理效率的影响最大，其次为农村人口，第三是耕地面积，国内各生产总值对农业用水管理效率的影响最小。

纵观全书，这是一本系统研究农村水环境管理的有特色的新书。首先，这是建立在大量的农户调研和水质监测的实际数据基础上的研究成果。围绕农村水环境污染与治理研究的主题，重点调研了不同类型的 45 个村庄，347 个农户，取得了有效问卷 325 份，获得了较丰富的一手资料。同时还

收集了环保部分布在全国 13 大流域，涉及 26 个省（市）、自治区的水质监测点的数据，并进行统计与分析。此外还收集了许多年鉴资料中关于农村水环境的相关数据近 10 万个。其次，该研究采用了多种科学的方法进行，如数据包络分析 (DEA) 方法、聚类分析方法、LES 模型构建、Logistic 方法和系统论的等方法。这是一本资料翔实、方法科学的新书。这样的研究，对于提高农村水环境管理效率，提高农民的健康水平，推进生态文明建设都具有十分深远的意义。

功夫不负有心人。该书是黄森慰主持的国家社会科学课题的研究成果，他能够在三年前还是助教的时候就申请到国家课题，又在读博士期间完成了这本专著的研究与撰写，是付出了艰辛的努力，他能够潜心于研究，坚持走深入实际进行调查研究的路子，我感到特别的欣慰。

张春霞

2013 年 6 月于福州



## 目 录

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 第一章 | 导言 .....            | 1  |
| 第二章 | 农村水环境研究文献综述 .....   | 5  |
| 第三章 | 农村水环境发展现状研究 .....   | 12 |
| 第一节 | 农村水环境总体情况 /12       |    |
| 第二节 | 水资源量状况 /14          |    |
| 第三节 | 蓄水动态状况 /19          |    |
| 第四节 | 水体水质 /22            |    |
| 第四章 | 农村水环境实证调查与分析 .....  | 33 |
| 第一节 | 清流县农村水环境调查与分析 /33   |    |
| 第二节 | 安溪县农村水环境调查与分析 /35   |    |
| 第三节 | 延平区农村水环境调查与分析 /37   |    |
| 第四节 | 安砂县农村水环境调查与分析 /40   |    |
| 第五节 | 福建省农村水环境现状与问题分析 /43 |    |
| 第六节 | 福建省城乡公共环境服务两极分化 /52 |    |
| 第五章 | 水环境管理效率分析 .....     | 56 |
| 第一节 | 数据包络分析 /56          |    |

|     |                   |
|-----|-------------------|
| 第二节 | 全国的水环境污染与治理分析 /61 |
| 第三节 | 全国水环境管理效率分析 /66   |
| 第四节 | 农村水环境问题分析 /82     |

## **第六章 农村发展目标对水环境的需求研究 .....87**

|     |                |
|-----|----------------|
| 第一节 | 全社会水资源总需求 /88  |
| 第二节 | 农村饮水需求 /89     |
| 第三节 | 农业用水需求 /90     |
| 第四节 | 农村居民生活用水量低 /93 |
| 第五节 | 农村用水效率较低 /94   |

## **第七章 农村水环境供给能力与供需差距分析 .....97**

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| 第一节 | 农村水环境供给能力分析 /97       |
| 第二节 | 我国供水和用水总体上处于弱平衡状态 /98 |
| 第三节 | 水环境供需差距分析 /100        |
| 第四节 | 农村水环境供需差距的博弈分析 /103   |

## **第八章 农村水环境类型分析 .....109**

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 第一节 | 农村水环境污染的特征 /109 |
| 第二节 | 农村水环境污染的分析 /111 |

## **第九章 农村水环境管理模式构建 .....122**

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 第一节 | 水环境管理效率的影响因素分析 /122    |
| 第二节 | 利用线性支出系统构建水环境管理模式 /125 |
| 第三节 | 不同类别水环境污染管理模式的构建 /131  |

**第十章 水环境管理与农村发展的关系研究 .....134**

    第一节 省域水环境管理线性支出系统分析 /134

    第二节 水环境管理影响因素的逻辑斯蒂回归分析 /140

**第十一章 提高农村水环境质量的对策建议 .....149**

    第一节 农村的水环境问题治理 /151

    第二节 协调社会生产与生态生产之间的关系 /152

    第三节 改变社会生产方式 /153

    第四节 开展节水型新农村社会建设 /154

    第五节 加强农村环境管理机构建设 /155

    第六节 制定农村与乡镇水环境规划 /156

    第七节 推广生态农业，防治农药化肥的污染 /157

**参考文献 .....158**



# 第一章 导 言

随着我国工业化和城市化进程的加快，用水量和污水排放量也随之增加，如果水污染防治持续滞后，水环境将进一步恶化，缺水状况将会雪上加霜，水源供需矛盾将进一步激化，水的资源性短缺和水质性短缺也逐渐成为部分地区制约社会和经济发展的的重要因素。

在水资源供给总量有限、需求不断增加的条件下，解决水资源短缺问题需要社会各个环节开展资源的节约和保护工作。农村作为社会最主要的水资源需求者和消耗者之一，开展水环境管理具有十分重要的现实意义，对于保护农村水资源、缓解水资源对整个国民经济、社会的约束具有重要的战略意义。

农村水环境是农村大地的血脉，对降雨、洪涝、干旱及生态环境均起着重要的作用，是农村生产生活不可缺少的基础条件，是全国水环境的重要组成部分。研究和推进农村水环境管理，是落实科学发展观和建设社会主义新农村的需要，不仅能够改善农村居民生活环境，提高生活质量，而且对防治江河湖泊污染、保障国家粮食安全和饮水安全具有重要实践意义（杨继富、李久生，2005）。以提高农村地区人民的生活水平和环境质量为目的，使水资源开发利用和水环境保护并重，结合农村的资源优势、地理特点和经济发展状况，加强水的高效利用，控制农业面源污染，积极推动污水处理设施的建设，实施农村废物的资源化和能源化利用，实现农村社会和经济在 21 世纪的可持续发展是国家确定的



21 世纪初农村水环境保护的指导思想。效率源自于管理,农村水环境问题的解决要求我们根据农村发展的需要建立完善的农村水环境管理体系,近几年来农村水环境治理力度不断加大,取得了非常大的成效,但是也存在着管理混乱,水环境污染事故频发,农村总体水环境呈现出不断恶化的趋势,这些问题需要我们从理论上不断予以研究和解决,以指导我国的农村水环境管理工作不断取得进步,实现国家制定的环境保护目标。

在这样的背景下,本书以经济学和管理学的理论为指导,从农村发展对水环境的要求这一基础出发开展了如下研究:

①农村水环境发展现状研究。研究当前我国农村水资源状况,农村水资源数量、质量和分布特征;研究农村水环境的特点。

②水环境管理效果分析。应用数据包络分析(DEA)方法,从管理投入产出的角度分析水环境管理的效果,找出农村水环境管理中存在的问题。

③农村发展生产和生活目标对水环境的需求研究。按照资源节约型、环境友好型农业生产体系基本形成的要求研究对水环境的需求;按照农村人居和生态环境明显改善,可持续发展能力不断增强的要求测算对水环境的需求。

④分析农村水环境供给能力与供需差距。研究目前农村水环境对农村发展、农业生产和农民生活的实际供给能力,将之与农村发展对水环境的需求进行比较,测算供需之间的差距,采用博弈论的分析方法来分析差距的原因和影响。

⑤农村水环境类型分析。按照供需差距、数量、结构、质量等特征划分不同类型。

⑥不同类型的农村水环境管理模式构建。采用 Tobit 模型分析各县的水环境管理特点,采用英国计量经济学家 Richard Stone 提出的线性支出系统(LES)构建水环境管理模型。

⑦水环境管理与农村发展的关系研究。采用 Logistic 回归模型研究

农村发展中的水环境管理与农村其他管理关系，构建农村水环境管理的支持和配套体系。

⑧对策建议。根据农村水环境发展现状，结合农村水环境供需差距，为促进农村水环境问题的解决提供对策建议，不断优化和完善农村水环境管理模式。

技术路线图如图 1-1 所示。

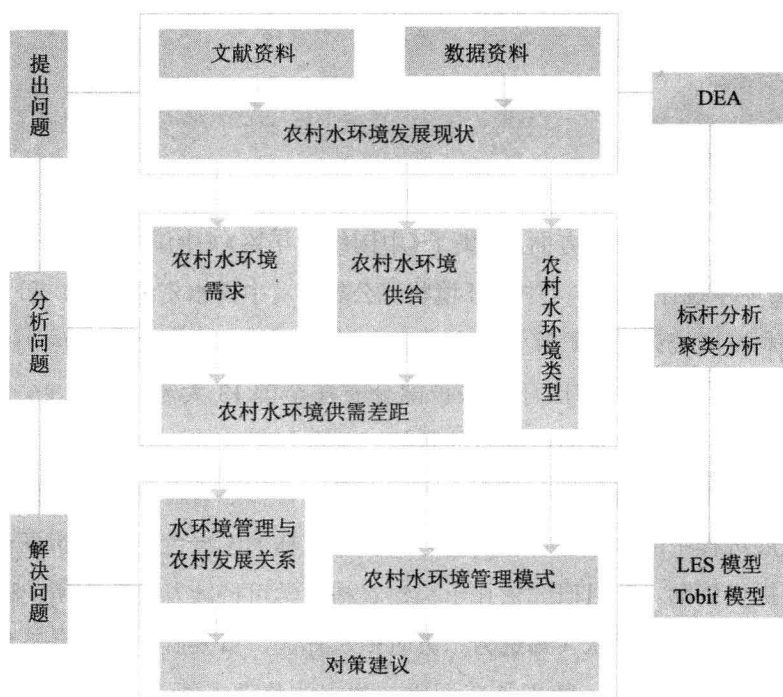


图 1-1 技术路线图

本书以省域农村水环境为研究对象，同时为进一步深入了解农村水环境具体情况，重点调研了福建省三明市安砂镇与清流县、南平市延平区、泉州市安溪县等区域，走访村庄 45 个，调查农户 347 户，有效问卷 325 份，取得了较丰富的一手资料；完成南平市延平区调研基地的论证与初步建

设。调查问卷分布如表 1-1 所示。

表 1-1 调研问卷分布表

| 县                               | 乡镇              | 村                                                       |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|
| 延平区<br>(2 个镇, 13 个村,<br>65 户农户) | 西芹镇、塔前镇         | 西芹村、洪溪村、长建村、坑布村、跃村、南洲村、西岩村、新亭村、塔前村、沙舟坑村、棚下村、际上村、石城村     |
| 清流县<br>(4 个镇, 11 个村,<br>72 户农户) | 嵩溪镇、龙津镇、嵩口镇、林畲乡 | 嵩溪村、元山村、青山村、畲族村、立新村、和元村、下戈村、俞坊村、孙坊村、舒曹村、下阳村             |
| 安溪县<br>(3 个镇, 7 个村, 89<br>户农户)  | 感德镇、虎邱镇、金谷镇     | 洪佑、大格、中甲角落村、仙景村、竹园村、华芸村、美洋村                             |
| 永安市<br>(1 个镇, 14 个村,<br>65 户农户) | 安砂镇             | 安砂村、曹田村、茶子林、朝田村、江后村、凉坑村、罗丰村、培竹村、青村村、热水村、石壁村、苔茹村、新建村、小火村 |

在统计数据收集方面,收集了《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国环境状况公报》《中国水资源公报》和《全国水利发展统计公报》等资料中关于农村水环境的相关数据近 10 万个;收集了中华人民共和国环境保护部分布在全国 13 大流域涉及 26 个省(市)、自治区的水质监测点的数据,并进行了统计与分析。

本书出版由国家社科基金(青年项目)、福建省社科规划项目(农村发展进程中的水环境管理研究)、福建农林大学绿色发展创新平台等共同提供资助。项目研究依托于福建农林大学可持续发展研究所,研究成果有作者所在团队(郑逸芳、苏时鹏、郑晶、黄安胜、许佳贤及相关研究生等)的贡献,特别是在调研与数据的整理方面。本书的出版得到本人博硕士研究生导师张春霞教授的精心指导与支持。



## 第二章 农村水环境研究文献综述

农村生态环境建设，是环境保护的重要组成部分，是全面建设小康社会和实现农村可持续发展的根本要求。水环境是农村环境要素中最重要的元素之一，水环境的优劣与农业生产、农民健康、农村经济等各个方面有着极其密切的关系。随着中国农村现代化进程的推进，农村水环境问题日益凸显，农村水环境治理也备受关注，很多学者就此展开了相关的研究工作。

### 一、国外农村水环境研究与实践

国外对水环境问题的研究和行动开展较早，影响力较大的有英国的“泰晤士河治理计划”、瑞士、德国、法国、荷兰共同采取的“莱茵河行动计划”，他们对于农村的水环境也非常的重视；哈丁（Harding，1968）将“公地悲剧”这一概念加以发表、延伸，并对水环境这一“公共资源”进行了制度经济学分析；法国在1919年10月16日就颁布了第一部《水法》，后经逐步修改补充完善，形成了目前采用的1992年1月3日颁布的《水法》。该《水法》对国家、流域、地方政府、用户及水公司等所从事的所有水资源规划、水资源开发利用、污水处理及水资源保护等一切水事活动均有较为详细的规定，以规范各级水管理机构的水管理行为；日本政府在水资源保护与环境行政方面有两部法律，即《公害对策基本法》和《自然环境保护法》。1993年11月《环境保护法》出台，1994年12月，内阁会议制定了《环境基本计划》，提出了长期的、综合性的环境行政路线。日本政府从1973年开始进行“农村集落排水



工程”建设，主要是集中处理农村生活排水，包括农村居民和农村行政事业单位的生活排水。联合国科教文组织将水资源定义为可利用或有可能被利用的水源，这个水源应具有足够的数量和可用的质量，并能够在某一地点为了满足某种用途而可被利用。

国内学者对农村水环境的研究主要集中在其现状、意义、特点，对农村的影响及中国农村水环境治理对策等方面。

## 二、现状及意义的论述

农村环境的改善是新农村建设中的重要环节，其中水环境的问题是不容忽视的部分（严旭阳等，2008）。农村生活污水和垃圾处理等重要的环境基础设施滞后问题由来已久，污水任意排放、垃圾随意堆放的现象十分普遍。党中央、国务院已经将改善农村人居环境作为社会主义新农村建设的一项重要内容与检验标准，这对于促进城乡统筹及建设小城镇环境基础设施具有重要的现实意义。因此，改善农村人居环境，促进社会主义新农村建设是城镇环境基础设施建设的应有内涵（戴逸琼，2009）。

刘金德、于瀛瀛（2009）通过剖析黑龙江省农村地区水环境现状，认为农村水环境存在的问题主要有农村面源污染和固体废弃物污染严重、水土流失造成农村水环境恶化、旱涝灾害频繁加剧农村水环境恶化、农村水环境恶化对农村饮水安全构成威胁。汪绍盛等（2009）从天津市的实际出发，通过了解天津市农村水环境的基本情况以及近年来治理取得的成绩，认为当前农村水环境存在的主要问题有：水资源短缺和境内外污水排放，使水污染加剧；农村水资源调蓄工程功能衰减，水体自净能力降低；水土流失与水环境恶化关系密切；农村水利管理体制需进一步理顺。刘成果（2006）通过对2004年水资源公报统计分析，认为当前我国农村水环境污染呈加剧趋势，已经发展到了非常严重的地步，呈现出复合性、流域性和长期性的特点。农村水环境污染从地表水向地下水延伸，从单一污染发展到复合性污染，从一般污染物扩展到有毒有害

污染物质,已经形成点源与面源共存、生活污染和工业污染彼此叠加、各种新旧污染与二次污染形成复合污染的态势,在区域和流域范围已出现大气、水体、土壤污染互相影响的格局,不仅危害了农村居民的饮水安全、生存环境和身心健康,而且对农产品质量安全构成了严重威胁。

### 三、农村水环境的特点及成因研究

农村水环境是指分布在广大农村的河流、湖沼、沟渠、池塘、水库等地表水体、土壤水和地下水体的总称。近十几年来,由于水污染的不断加重,农村水环境状况日益恶化,那种“落霞与孤鹜齐飞,秋水共长天一色”的美景大部分已经消失不见。较之城市而言,农村河流水环境污染后果尤其严重,因为农村及其居民应对水环境污染的能力很弱。农村水环境污染严重,且具有时空分散、形式多样的特征。目前,中国农村水环境管理机构基本空白(宋国君等,2009)。

葛旭进(2008)认为,造成农村水污染成因主要有:农业生产污染、工厂企业污染、农村生活污染、公民意识淡薄。严登才等(2009)从人口流动的角度探讨农村水环境问题,认为人口流出没有改善农村水环境,反而加剧了水污染,导致水塘管理和维护主体缺失,扩大了土地承包的规模,改变了传统精耕细作的生产方式和生活方式,留守人口环境观念和水环境保护意识薄弱,水环境保护权利结构失衡,老人和妇女在维权行动中处于劣势地位,城市文化对农村的影响导致“卫生意识”和“环境意识”不协调。传统文化的断裂使得环境保护观念和生态伦理传承的空间被压缩。严旭阳等(2009)从经济学角度来看,认为生产的外部不经济和消费的外部不经济是导致环境污染的原因,以外部性理论为基础,导致生态破坏和环境污染的原因可以归纳为制度因素,制度因素包括市场失灵和政府失灵。而北京市农村水环境污染的产生既有制度因素,也有经济因素和文化因素。具体表现在:市场体系不完善、信息不对称与有限理性、市场失灵和环境政策失灵、农业经济增长方式和生产方式的制约、二元经济结构的存在、农村工业化的发展。



## 四、农村水环境对农村的影响方面

随着我国农业生产水平的提高,农村水资源的利用程度不断扩大,农村水资源供给的支撑能力越来越有限,作为农业生产的基本条件,农村水资源供给条件的恶化已经对我国农业生产安全构成了威胁(陈军、尚杰,2009)。水污染问题一直是人们关注的一种环境污染现象,也是我们多年来一直试图用法律等措施来解决的问题。人们在探讨污染源的问题上往往以工业生产和城市生活造成的水污染源为主,其实农业面污染源也是不可轻视和忽略的。水环境既是农村大地的脉管系统,对雨洪旱涝起着调节作用,又是农业生产的生命之源,“水多、水少、水脏、水浑”已成为制约黑龙江省农业和农村文明建设的主要因素。因此,保护好水环境是保障农业生产发展的基础(刘金德、于瀛瀛,2009)。

## 五、治理农村水环境问题的对策建议

学者根据区域的特点提出相应的解决水环境问题的对策建议。严旭阳、张宏艳、王卓然(2009)重点从完善环境经济政策和环境信息公开化制度解决农村水环境问题,具体涉及环境税、排污权交易、财政补贴制度、水污染治理的资金供给模式、绿色信贷、环境信息公开化政策。戴逸琼(2009)将农村水环境整治放到了新农村建设的大背景下探讨,认为应系统地看待和解决新农村水环境设施问题,具体包括:管理体制、运营和投融资、“软件”环境。宋国君等(2009)认为农村的水环境保护具有明显的外部性,要求政府干预,并建立与之适应的农村水环境管理体制,推进环境外部性的内部化。同时分析三类农村水环境管理体制:政府直接管理模式、村民自发(市场)管理模式、合作管理模式,认为这三种模式各有利弊,具体采用时应视当地的具体情况而定。王纪坤(2009)等认为农村坑塘在调节水源、防涝抗旱、美化环境、发展经济中起着重要作用,是平原区重要的水利基础设施,因此应充分发挥坑塘在新农村水环境建设中的重要作用,加强领导,做好规划,加强宣传,