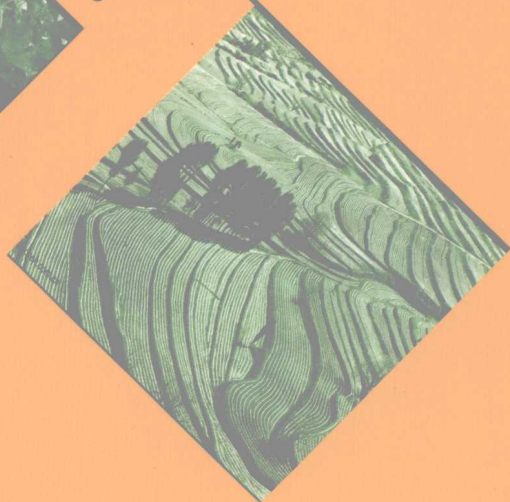


农业面源污染实证分析与政策选择

周早弘 著

Nongye Mianyuan Wuran Shizheng Fenxi yu Zhengce Xuanze



气象出版社

China Meteorological Press

企业国际污染实证分析 与政策选择

周中强 著



上海财经大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS PRESS

本书由

国家自然科学基金“基于 LUCC 的城市群物质代谢时空动态变化研究”——以鄱阳湖城市群为例(40961041)

江西财经大学旅游与城市管理学院

共同资助

农业面源污染实证分析 与政策选择

周早弘 著

11515559



气象出版社

China Meteorological Press

内 容 简 介

本书运用环境经济学理论和农业经济理论等方法,分析了鄱阳湖区农业面源污染的现状、农业投入品的非经济现象及其效率损失,通过模拟 EKC 曲线,揭示其农业面源污染的严重性,实证研究了农户对农业面源污染的认知与行为,并运用利益相关者理论和博弈理论,研究各利益主体的行为,构建共同治理农业面源污染组织。在政策研究方面,借鉴国际经验,完善我国农业环境管理制度和农业面源污染治理政策,优化农业面源污染控制措施。还构建了农业面源污染的前馈与反馈复合控制系统,并提出了相应对策与建议。

本书可供农业、环境及相关专业科研人员及高等院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业面源污染实证分析与政策选择/周早弘著.

北京:气象出版社,2010.7

ISBN 978-7-5029-5018-7

I. ①农… II. ①周… III. ①鄱阳湖-农业污染源-
非点污染源-污染防治 IV. ①X501

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 135772 号

农业面源污染实证分析与政策选择

周早弘 著

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:蔺学东

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:221 千字

版 次:2010 年 12 月第 1 版

定 价:25.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:8.75

印 次:2010 年 12 月第 1 次印刷

前 言

长期以来,我国农业生产为了提高产量,大量使用化肥、农药等投入品,引发了严重的农业面源污染,由于面源污染源高度分散且具有不确定性,加之受自然因素影响较大,导致其控制和管理难度加大,特别是进入 21 世纪以来,在点源污染得到有效控制之后,面源污染尤其是农业面源污染逐渐成为我国最为重要的环境问题。农业面源污染不仅引起水体、土壤和大气的污染,破坏农业生态环境,而且对农产品安全、人体健康乃至农村和农业的可持续发展构成了严重威胁,制约了农业经济社会的可持续发展,引起了我国政府的高度重视,并在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》明确提出要“防治农药、化肥和农膜等面源污染”。现代经济和社会文明的演进态势表明,以公共利益为基本取向的政府规制已成为政府通过有意识的制度安排,实现资源配置合理化的重要手段,从经济学角度看,农业面源污染存在典型的外部性,这种外部经济性为政府规制农业面源污染的控制提供了必要条件。农户作为农业生产的主体,是农业生产资源配置的决策者,其经济行为直接影响农业面源污染的产生,因此,了解农户经营行为及其对农业面源污染的影响与效应,可以为政府规制农业面源污染提供理论依据,促进农业面源污染控制政策体系的形成,促进农业可持续发展。

农业面源污染已经引起国内外学者们的普遍关注,总体上讲,国外农业面源污染控制的政策研究多基于集体表现的政策设计(如欧盟),但多处于理论阶段,更因国域差别,难于付诸实践,美国在实践中实施的最佳管理实践、点源—非点源污染交易计划等政策,虽取得了一定成功,但其作用对象是旱地,与我国面源污染以南方水体污染的现状有区别,难于直接套用。从国内目前的研究现状来看,现有文献在研究方法及研究内容上为本书提供了良好的基础,卢良恕等把工程技术与生态修复等措施作为主要方法,王晓燕等提出包括基于限制和约束功能的税费政策在内的经济政策构想,以削减农业面源污染等研究都有其侧重点,但总体上对于农业面源污染的政策研究还相对薄弱。

本书结合规范分析与实证研究,运用环境经济学理论、农业经济理论、农业技术经济理论和数量经济理论等方法,分析了鄱阳湖区农业面源污染的现状、农业投入品的非经济现象及其效率损失,模拟了研究区内的 EKC 曲线,揭示农业面源

污染的严重性,实证研究了农户对农业面源污染的认知与行为,并运用利益相关者理论和博弈理论,研究各利益主体的行为,构建共同治理农业面源污染组织。在政策研究方面,借鉴国际经验,完善我国农业环境管理制度和农业面源污染治理政策,优化农业面源污染控制措施。最后,构建了农业面源污染的前馈与反馈复合控制系统,并提出相应对策与建议。

虽然本书得出了一些有益结论,但由于该问题涉及面非常广泛,是一个典型的多学科综合性问题,限于编写时间仓促和本人的学识水平和能力有限,书中肯定还有尚待进一步完善之处,希望各位读者、专家和学者对本书中存在的错误和不足之处给予批评指正。

周早弘

2010年6月

目 录

前言	
第1章 导论	(1)
1.1 问题的提出	(1)
1.2 研究的理论与现实意义	(3)
1.3 研究目的与地域范围界定	(4)
1.4 研究方法及技术路线	(7)
第2章 相关理论研究综述	(9)
2.1 农业面源污染及其外部性	(9)
2.2 市场失灵与政府失灵	(11)
2.3 农业面源污染控制对策研究综述	(13)
第3章 鄱阳湖区农业面源污染现状与投入品环境经济分析	(20)
3.1 农业面源污染现状	(20)
3.2 农业投入品的环境经济分析	(25)
3.3 小结	(36)
第4章 农业面源污染与农业经济增长的相关性分析	(37)
4.1 经济发展与环境质量	(37)
4.2 经济发展与农业面源污染关系的实证检验	(42)
4.3 小结	(45)
第5章 鄱阳湖区农户对农业面源污染的认知与行为调查分析	(46)
5.1 抽样调查	(46)
5.2 鄱阳湖区农户对农业面源污染的认知程度	(48)
5.3 基于CVM法鄱阳湖区农户对农业面源污染治理的支付意愿分析	(51)
5.4 鄱阳湖区农户经营行为及其对面源污染的影响与效应	(60)
5.5 小结	(67)
第6章 农业面源污染利益相关者分析	(68)
6.1 利益相关者研究简要述评	(68)
6.2 农业面源污染利益相关者及其构成	(69)
6.3 利益相关者的权力—利益分析	(74)
6.4 利益相关者的行为博弈分析	(76)
6.5 利益相关者共同参与治理农业面源污染组织的构建	(86)
6.6 小结	(92)

第7章 防治农业面源污染的国际经验及其借鉴 (93)

7.1 防治农业面源污染的主要政策工具 (93)

7.2 各国防治面源污染的法律、法规 (94)

7.3 各国防治农业面源污染的激励政策与技术措施 (96)

7.4 国外控制农业面源污染的经验借鉴 (99)

7.5 小结 (101)

第8章 我国农业面源污染政策分析与对策 (102)

8.1 我国环境政策现状 (102)

8.2 我国农业面源污染的管理政策 (104)

8.3 我国农业面源污染管理政策存在的问题 (105)

8.4 防治农业面源污染的政策建议 (106)

8.5 小结 (108)

第9章 控制农业面源污染的系统分析与对策 (109)

9.1 农业面源污染的系统结构分析 (109)

9.2 农业面源污染的前馈与反馈复合控制系统 (113)

9.3 系统对策与建议 (117)

9.4 本章小结 (120)

第10章 主要结论与展望 (121)

10.1 主要结论 (121)

10.2 展望 (123)

参考文献 (124)

后记 (130)

第1章 导论

1.1 问题的提出

近年来,我国十分重视农村环境,从《2006年中国环境状况公报》中可以略见一斑,2007年发布的环境状况公报,单独列了一章“土地与农村环境”,这是历年所没有的,说明国家已经认识到了农村环境的重要性。从总人口的角度看,目前我国农村人口占主体,农村环境的好坏对我国人民生活质量的改善有比城市有更重要的贡献;从农村占我国国土的份额看,我国环境的好坏很大程度上是由农村环境而不是城市环境决定的;从环境改善的潜力看,与城市相比,农村毫无疑问地具有更大的可塑性。

进入21世纪以来,在点源污染得到有效控制之后,面源污染主要是农业面源污染逐渐成为我国最为重要的环境问题。农业面源污染破坏性增大,已经成为我国主要的水体和土壤污染源,不仅退化农业生态系统,危害农业安全,也通过水和食品污染损害到居民健康,成为危害民众的公害。更为重要的是,我国小农户生产形态使农业面源污染管控处于困境,伴随我国经济的快速发展,农业面源污染问题必将进一步凸显。

1.1.1 面源污染是国内外环境领域普遍关注的重要问题

欧洲及美、日等发达国家和地区大多数是在20世纪70年代开始制定防治农业面源污染的相关制度和法律的。客观上是因为他们早于我国完成工业化,并同期全面推进化学化的现代农业,造成了面源污染,随之而来的水土资源污染和引发的生态灾难也就发生得比较早。例如,美国的环境污染总量中2/3来源于面源污染,而其中的75%是农业面源污染所致。此后,经过20世纪80年代到90年代大约20多年的调整,才逐渐推进了支付巨大代价的农业生产方式变革;但由于垄断资本和产业集团的利益掣肘,至今也没有可能从根本上解决农业污染问题(温铁军,2007)。由于面源污染源高度分散且具不确定性,加之受自然因素影响较大,随机性强、监测困难,直接控制与管理成本高、缺乏可行性,导致其控制和管理,国外多没有统一管理措施,多为区域性或流域范围内的控制措施,地区性特征使其成为近年来国内外环境领域普遍关注的一个重要问题。

1.1.2 农业面源污染是导致水环境恶化的主要原因之一

目前,许多发达国家的研究已经证实,农业面源污染是导致水环境恶化的主要原因之一。

自 20 世纪 60 年代以来,尽管发达国家对点源污染源已实现有效控制,但水体污染并未得到明显改良,据美国、日本等国家报道:即使点源污染得到全面控制以后,江河水质达标率仅为 65%,湖泊水质达标率为 42%,海域水质达标率为 78% 左右(Tim,1994)。美国环境保护署(USEPA)的报告显示,1998 年,35% 的河段、45% 的湖面、44% 的人海口的水质达不到各州根据《清洁水法》指定的用水质量要求。对这些水体来说,仅仅通过控制点源污染不能使水质达到《清洁水法》规定的标准,只有同时控制面源污染才能实现水质量目标(USEPA,1998)。按照 1987 年经济与合作组织(OECD)的报告,在其成员国中,硝酸盐与杀虫剂是最大的面源污染,欧洲一些国家也得出了相似的结论(Cesare Dosi,1994),荷兰农业面源污染提供的 TN、TP 分别占水环境污染的 60% 和 40%~50%(Boers,1996)。我国湖泊与河流中的污染负荷有 50% 以上源于面源污染,来自农业面源污染的约占 1/3,农业活动则是造成水质恶化的主要原因(李琪,2008)。刘平等(2008)认为,水田田面径流是引起水体环境污染的主要原因,大量使用化肥、农药等已经引发严重的农业面源污染,也使得农产品质量安全问题难以逆转,还导致温室气体对气候变化产生了严重的负面影响。

1.1.3 我国农业面源污染问题已经到了非常严重的程度

《2006 年中国环境状况公报》(国家环境保护总局,2007)指出:农村环境形势严峻,点源污染与面源污染共存、生活污染和工业污染叠加、各种新旧污染与二次污染相互交织,工业及城市污染向农村转移,土壤污染日趋严重,已成为中国农村经济社会可持续发展的制约因素。大部分垃圾未经处理,直接堆放在田头、路旁,甚至抛掷到沟渠、水塘,影响环境卫生和农村景观。绝大部分生活污水未经处理直接渗入地下或直排沟渠、水塘。乡镇工业布局不当,工业污染突出。化肥、农药使用不合理造成的局部地区面源污染突出。综合利用措施滞后,畜禽养殖污染日益凸显。从中可以看出,农业面源污染问题已经到了非常严重的程度。

我国的耕地只占全世界的 7%,其中“水土光热”等农业自然资源匹配的只占国土面积的 9%。在基本国情矛盾制约下的经济规律是不可逆的:越是在农业资源短缺的情况下追求农业的增长,其结果就越会导致化学品等各种投入的增加,投入产出就越不合理,农业和农村也就越失去了可持续的基础,从而使我国农业已成为“面源污染最广泛的行业”(温铁军,2007),农业污染量已占到全国总污染量(指工业污染、生活污染及农业污染的总和)的 1/3~1/2。

1.1.4 农业面源污染导致湿地水体富营养化

农业的发展对湿地水体的影响很大,来自于农田施肥等过量营养物质的排入,导致湿地天然水体中由于过量营养物质(主要是指氮、磷等)的输入,引起各种水生生物、植物异常繁殖和生长,产生水体富营养化现象。湿地水体富营养化,可导致湿地动植物生存环境的改变和破坏,改变区域生态系统的自然属性,使湿地功能严重受损,而且适合野生动植物生存的自然生境缩小,致使野生动植物种群数量减少,越来越多的生物物种,特别是鹤类等珍稀物种因失去生存空间而逐渐处于濒危或灭绝状态,区域生物多样性急剧下降(章光新,2008)。

1.1.5 农业面源污染的外部性为政府规制提供了必要条件

从人类社会发展的历史进程来看,迄今为止只存在两种维护经济运行秩序的手段:一种是市场机制,即通过市场供求两种力量相互作用自动地调节市场主体的行为,实现资源配置的最

优化;另一种是政府规制,即政府通过有意识的制度安排规范市场主体的行为,并进而实现资源配置的合理化。市场经济是一个非常复杂的、处于不断发展变化过程的体系,政府要对这样一个体系进行管理,进行宏观调控,没有必要的微观规制,是不可能实现的(陈富良,1999)。从经济学角度看,农业面源污染存在典型的外部性,结果危害了具有代际特征的农村环境这一公共品,由于外部性不能靠私人之间的交易合作来解决,所以政府就必须运用规制手段来保护环境,以使之免受侵害。政府规制的基本取向是公共利益最大化或社会福利最大化,其直接目标是要努力制止不充分重视社会利益的私人决策^①,其制度供给是出于政府对社会公共需要的反应,市场一旦出现失灵,政府就要代表公众对市场作出一定的理性计算,并推出和实施规制政策(陈富良,2002),而且,现代经济和社会文明的演进态势表明,政府规制的公共利益取向的影响越来越溢出经济界限,还越来越多地在政治、社会和文化等各个非经济领域产生广泛、深远的影响,或者说,以公共利益为基本取向的政府规制不仅越来越涉及经济,而且还越来越多地涉及到政治、社会和文化等非经济领域(王旭玲,2006)。由此看来,正是政府规制的职能要求为农业面源污染的控制提出了必要条件,农业面源污染的政府规制的出发点不是为了保持环境的纯天然的状况,而是为了在不突破自然环境承载力的前提下,实现资源的最有效的配置。

1.2 研究的理论与现实意义

我国政府把环境保护作为一项基本国策,近几年来开始高度重视以农业面源污染为主要特征的农村环境问题,并在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中明确提出要“防治农药、化肥和农膜等面源污染”,从而把农业面源污染控制提高到战略高度。2003年以后,我国农药、化肥和地膜使用量均居世界首位,大量的化肥及其施用结构不合理,不仅造成土壤污染,还加重了水体有机污染和富营养化污染,甚至影响地下水和空气;农药只有约1/3能被作物吸收利用,其余大部分进入了水体、土壤及农产品中,直接威胁到人群健康;由于大棚的普及,地膜污染也已产生,中西部粮食主产区尤为突出。目前,我国许多地区的面源污染负荷比已超过了工业污染,水环境污染已转向面源与点源结合的复合污染型,还直接破坏农业伴随型生态系统,对人类健康和生物多样性形成巨大的威胁。从这个角度来说,研究农业面源污染具有重要意义。

1.2.1 分析农业面源污染现状与成因,有助于推动政府为农业面源治理形成相关政策

农业面源污染是一种潜在的产业公害,其危害日益凸显,但还没有得到应有的重视。在我国,尽管水污染问题已经成为公众最为关注的环境问题,农业面源污染危害的程度和广度都大大超过欧美国家,但由于种种原因,公众关于农业面源污染对水质影响的信息知之甚少,农业面源污染还没有引起公众和媒体的广泛关注,农业面源污染问题还没有正式纳入政府的议事日程。究其原因,主要是人们对农业面源污染问题缺乏系统、准确、清晰的认识,政府规制诉求不够。如何界定农业面源污染?农业面源污染是政治制度或产业政策的后果,还是农业经济

^①斯蒂芬·布雷耶尔和保罗·W·麦卡沃伊(Stephen Breyer and Paul W. MacAvoy).管制与放松管制.陈伯泉译,高励校,约翰·伊特韦尔、默里·米尔盖特、彼得·纽曼编:《新帕尔格雷夫大经济学大辞典》(第四卷:Q—Z),经济科学出版社,1996:137.

运行的后果,或者是特定的技术后果?诸如此类的问题还没有界定清楚。此外,大多数研究都过分强调农业面源污染技术性表征和原因,而忽视了农业面源污染表象背后的制度性根源和政策根源,如过于强调农业面源污染的“非点源”特征,而无视农业面源污染的产业公害本质,这使得农业面源污染问题更像一个自然科学问题,而不是一种危害公共利益的社会问题。这种认识上的偏差显然不利于相关政策问题的认定和形成,因此,深层次剖析农业面源污染的现状与成因,有助于提高人们对农业污染的关注、认识和思考,可以为政府对农业的环境规制提供理论依据,促进政策诉求,推动政府为农业面源控制形成相关规制。

1.2.2 了解农户经营行为及其对农业面源污染的影响与效应,对农业发展有指导意义

农户作为农业生产的最终决策者,是农业生产决策的核心,他们在农业生态环境和社会经济条件的约束下,以其资源和目标为基础,进行经营决策,其目的是效率与收益,他们可能只从自身的经济利益出发考虑生产、消费和投资,而对经济过程中的环境要素则考虑不足。农业面源污染可能是某种特定的生产方式或生产技术的产物,也可能是各种自然条件相互作用的结果,或是相关政策实施和各种利益权衡的产物。如化肥施用的污染问题,可能与过量施肥有关。过量施肥的原因可能包括:农民对化肥的污染问题缺乏正确认识,经济利益的驱动(外部性和机会成本问题);政策激励不当(化肥补贴等);自然因素(地理位置、气候条件,尤其是降雨、土壤营养本底条件等),而且经济、政策与自然系统之间也相互作用、相互影响。因此,了解农户经营行为对于认识农业面源污染形成的影响与效益非常有必要。

1.2.3 形成控制农业面源污染的政策体系,有利于农业可持续发展

长期以来,我国环境管理体制中一直存在重点源、轻面源,重工程、轻制度的缺陷,没有把握住影响环境的主要因素正在从生产性向生活性转变、从点源污染向面源污染转变、从城市向农村转变的特征。我国对面源污染防治的研究还主要集中在工程和技术的层面上,目前农业面源污染研究往往缺乏经济学和社会视角,从政府规制角度展开研究的成果付之阙如。通过本项研究,作者期望能够从更为宏观的角度,也就是从政府规制的角度,探讨我国面源污染的控制,力求从制度和管理体制上寻找造成我国面源污染严峻形势的深层次原因,并且通过运用政策激励来寻求面源污染问题的解决出路。

面源污染控制本身富于挑战性,本书选取农户经营角度对我国的面源污染问题进行研究,丰富了这一问题上的不足,这对怎样应对农村面源污染问题的严峻挑战具有非常重要的理论和现实指导意义。可以说,形成控制农业面源污染的行政管理政策体系对面源污染的控制具有非常重要的战略意义,同时对农业可持续发展研究也具有借鉴意义。

1.3 研究目的与地域范围界定

1.3.1 研究目的

农户即农民家庭,是最基本的生产组织单位,是农业生产的主体,是粮食的主要提供者。由于我国目前农业生产基本上仍处于一家一户的生产格局,农户在生产经营中遵循家庭共同

目标和行为准则,对农业生产要素进行配置和利用,作为一个理性的经济个体,其行为追求的是效益最大化,在追求效益的过程中,农户可能会忽略一些别的因素,这是农户“理性行为”和“非理性行为”矛盾的结果。农户的“理性行为”——追求效益最大化,导致了“非理性行为”——过多使用化肥、农药、除草剂等化学品,使得局部地区面源污染突出,导致了农村环境形势严峻,形成了点源污染与面源污染共存、土壤污染日趋严重的现象,从而成为制约中国农村经济社会可持续发展的重要因素之一。因此,本书拟以环鄱阳湖为例,运用农户经营行为、信息不对称和博弈等理论,研究在一定的技术、市场和经济政策等因素条件下的农户的生产行为对农业面源污染的影响,并在此基础上提出了相应的对策建议。

本书拟以江西省鄱阳湖区为例,研究农户行为及其对农业面源污染的影响,对鄱阳湖经济、社会生态协调发展的探索具有积极的促进作用。鄱阳湖是全国最大的淡水湖,是世界的“生命湖泊”之一,被联合国列入世界湿地保护名录。鄱阳湖作为中国最大的淡水湖,不仅是江西的鄱阳湖,而且是中国的鄱阳湖、世界的鄱阳湖,早已引起国际上的关注。鄱阳湖生态环境质量的好坏、鄱阳湖流域内经济发展和环境保护等均是国内外关注的热点。但如何正确处理保护与发展的关系,实现鄱阳湖流域内社会、经济与资源、环境协调发展,确保鄱阳湖流域生态环境的不断改善和实现流域内的农业可持续发展事关重大,不可等闲视之。温家宝总理在2007年4月视察江西时,也嘱托要“保护好鄱阳湖这一湖清水”,落实好这项嘱托,不仅是保护鄱阳湖生态环境的迫切要求,更是实现长江中下游地区生态安全的必然要求。从农业生产角度看,鄱阳湖流域是江西的“鱼米之乡”,是全国重要的商品粮、商品棉生产基地,但由此造成的农业面源污染已成为不容忽视的生态环境问题。可见,以江西省鄱阳湖区为例,研究农户经营对农业面源污染的影响与效应,对确保鄱阳湖的农业可持续发展乃至全省农业及经济的全面、协调和可持续发展均具有重大战略意义。

1.3.2 地域范围界定

鄱阳湖位于 $28^{\circ}22' \sim 29^{\circ}45'N$, $115^{\circ}47' \sim 116^{\circ}45'E$ 。地处江西省的北部,长江中下游南岸,以松门山为界,分为南北两部分,北面为入江水道,长40 km,宽3~5 km,最窄处约2.8 km;南面为主湖体,长133 km,最宽处达74 km^①。鄱阳湖内与赣江、抚河、信江、饶河、修河(江西省一般将这五条江河简称为“五大水系”)相连,外与长江相通,构成了一个相对独立的生态系统,其流域面积为 $16.22 \times 10^4 \text{ km}^2$ (占长江流域面积的9.0%),其中 $15.7 \times 10^4 \text{ km}^2$ 位于江西省境内,占全流域面积的96.8%(占江西省疆域总面积 $16.69 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的97.2%),此外,还有3.2%分属于闽、浙、皖、湘等省疆域(刘小真,2008),由于鄱阳湖流域占据了江西的绝大部分疆域,而且流域界线与江西省行政界线又相近(目前全国还没有一个地方的行政区域与流域有如此相似之处),因此,可以说以江西省为例研究鄱阳湖流域是个较好的实例。同时,鄱阳湖又是一个季节性涨水湖泊,在长江流域中发挥着巨大的调蓄洪水功能,具有“高水是湖,低水似河”独特的自然地理景观。每年汛期,五大水系洪水入湖,湖水漫滩,洪水一片;冬春季节,湖水落槽,滩地显露,水面缩小,洪、枯水位面积相差10多倍。湖口最高水位(吴淞高程)21.71 m时,面积3283.41 km²。它汇聚五大水系(赣江、抚河、修水、信江、饶河入湖水量所占百分比分别为55%、12.1%、9.2%、14.4%和9.3%)(王毛兰,2008),经湖盆调蓄后由湖口注入长江,形成

① <http://www.jxdpc.gov.cn/hpyhszjjq/20080326/101626.htm>.

完整的鄱阳湖水系。鄱阳湖多年入江径流量 $1457 \times 10^8 \text{ m}^3$, 占大通站长江多年平均径流量 ($9334 \times 10^8 \text{ m}^3$) 的 15.6%, 超过黄、淮、海三河入海水量的总和。鄱阳湖蓄水量 $295 \times 10^8 \text{ m}^3$, 是洞庭湖的 1.5 倍、太湖的 5.9 倍、洪泽湖的 10.6 倍、巢湖的 14.4 倍, 对长江中下游起着蓄洪、排洪和调洪的作用(邹秀清, 2001)。鄱阳湖湿地作为独特的生态系统, 在维持生态平衡特别是水平衡、调节气候、降解污染、提供珍稀动植物栖息地和保存生物多样性等方面, 具有不可替代的重要作用, 是我国十大生态功能保护区之一, 对维系区域和国家生态安全具有重要作用(刘小真, 2008)。

2008 年 3 月, 江西省委、省政府提出规划“鄱阳湖生态经济区”, 并于 2008 年 4 月组织启动了中国鄱阳湖生态经济区规划编制工作, 2009 年 12 月 12 日, 国务院正式批复了《鄱阳湖生态经济区规划》, 将鄱阳湖生态经济区划分为湖体核心保护区、滨湖控制开发带和高效集约发展区。

(1) 湖体核心保护区。范围为鄱阳湖水体和湿地, 以 1998 年 7 月 30 日鄱阳湖最高水位线(吴淞高程湖口水位 22.48 m)为界线, 面积 5181 km^2 。区域功能是: 强化生态功能, 禁止开发建设。基本要求是: 稳定湖体水质, 维护湿地功能, 改善候鸟栖息环境; 规范采砂、捕鱼、养殖等经济行为, 严格执行采砂管理的相关规定, 全面取消湖泊禁养区的围网养殖、肥水养殖, 严禁围湖造田、围湖养殖; 认真执行封洲禁牧各项措施, 切实控制血吸虫病传播; 加强旅游和船舶污染防治, 各类旅游设施必须配备污水及污染物处理装置, 入湖机动船舶必须按标准配备使用防污设备, 集中停泊区必须设置污染物收集处理设施。

(2) 滨湖控制开发带。范围为沿湖岸线邻水区域, 以最高水位线为界线, 原则上向陆地延伸 3 km, 核定面积 3746 km^2 。区域功能是: 构建生态屏障, 严格控制开发。基本要求是: 加强尾间疏浚, 提高行洪能力; 推进植树造林, 建设环湖防护林, 开展水土流失综合治理, 减少泥沙入湖; 限制施肥量大的农业生产活动, 严禁施用高毒、高残留农药, 防治农业面源污染; 提高工业企业污染排放标准, 加强污染综合防治, 依法依规强制淘汰落后生产能力, 鼓励控制开发带内现有企业搬迁异地改扩建。

(3) 高效集约发展区。范围为区域其他地区, 面积 $4.22 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。区域功能是: 集聚经济人口, 高效集约开发。基本要求是: 稳定提高生态空间, 集约整合生活空间, 优化拓展生产空间。遵循主体功能区区的理念, 科学划分生态保护、农业发展、城镇建设和产业集聚区域; 严格保护自然保护区、自然文化遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园以及饮用水源地、水源涵养区, 积极建设沿河、沿湖、沿路生态廊道和城市公共绿地; 严格保护基本农田, 大力提高粮食综合生产能力, 促进优势农产品布局区域化、种养标准化、生产规模化、经营产业化; 大力推进新型工业化、新型城镇化, 促进人口向城镇集中、产业向园区集中、资源向优势区域与优势产业集中, 从严控制“两高一资”项目, 积极发展生态产业、推广低碳技术, 加快形成并壮大产业集聚区和特色块状经济; 全面推进对外开放, 积极承接国际国内产业、技术、资金和人力资源转移, 大力提高参与国际国内分工与合作的能力和水平^①。

根据《鄱阳湖生态经济区规划》, 鄱阳湖生态经济区包括南昌、景德镇、鹰潭 3 市, 以及九江、新余、抚州、宜春、上饶、吉安的部分县(市、区), 共 38 个县(市、区), 即东湖区、西湖区、青云谱区、湾里区、青山湖区、浔阳区、庐山区、珠山区、昌江区、月湖区、临川区、渝水区、南昌县、新建县、进贤县、德安县、星子县、永修县、湖口县、都昌县、武宁县、共青城、鄱阳县、余干县、瑞昌

^① <http://www.jxdpc.gov.cn/gbjh/zxjh/20100205/120143.htm>.

市、九江县、彭泽县、万年县、安义县、丰城市、樟树市、高安市、东乡县、乐平市、浮梁县、贵溪市、余江县、新干县,国土面积 $5.12 \times 10^4 \text{ km}^2$, 2008 年实现地区生产总值 3948 亿元,年末总人口 2006.6 万人。

鄱阳湖生态经济区是鄱阳湖流域的主要区域,同时也是江西农业特别是粮食生产的主要地域,我们拟以粮食生产为例研究农业面源污染问题,实际上是探讨农业生产过程中的不当行为而引起的水体污染问题,往往会涉及到流域,加之鄱阳湖流域又与江西地域相近,因而在分析时,有时也会以江西省为例进行研究。由于本研究实施时,鄱阳湖生态经济区的范围尚未确定,当时我们采用了江西农业大学陈美球教授 2008 年的研究成果,把研究区域确定在鄱阳湖的水域、湖滩洲地及与其气候、水文、旱涝灾害、交通运输等自然环境条件和社会经济活动影响较为直接的鄱阳湖周围的 6 个设区市区和 22 个县(市)共计 35 个县(市、区),并以县市行政疆域为界限,具体包括沿湖的南昌市(东湖区、西湖区、青山湖区、青云谱区、湾里区),九江市(庐山区、浔阳区),景德镇市(昌江区、珠山区),鹰潭市(月湖区),新余市(渝水区),抚州市(临川区)及南昌县、新建县、进贤县、九江县、瑞昌县、星子县、德安县、永修县、湖口县、都昌县、鄱阳县、余干县、彭泽县、万年县、安义县、樟树市、丰城市、高安市、东乡县、乐平市、贵溪市、余江县(陈美球,2008)。以此作为区别鄱阳湖生态经济区的概念,我们将本研究区称为鄱阳湖区。

1.4 研究方法及技术路线

1.4.1 研究方法

本书试图结合多学科领域已有的研究成果,着重从环境经济学和管理学的角度研究农业面源污染控制的综合管理问题,分析归纳控制农业面源污染的政策,探索从长期来看具有成本有效性的管理模式与政策框架,为相关部门制定宏观管理政策提供重要的理论和决策依据。具体研究方法如下。

(1) 农业生态经济理论

从生态经济观点来看,农业生产是人类通过对生物与环境依存规律,充分利用自然力,在自然界中获取各种产品以满足自身需要的物质生产部门。同时,它又是以各种生物排泄物、副产品废弃物返还于大自然,使这种新陈代谢过程循环进行,向有利于人类生存的方向发展的物质生产部门。

生态系统本身具有一种内部的自我调节能力,依靠这种能力,系统才能保持稳定和平衡。但是,这种自我调节能力是有限的,这个限度称为生态环境不可逆阈值,或称环境容量值。其含义表明农业生产中所投入的化肥、农药和农用地膜等不能超过环境的降解、分解和吸收能力,超过了这个生态环境不可逆阈值,就会出现严重的环境污染。

(2) 环境经济学理论

环境经济学是以环境与经济之间的相互关系为特定研究对象的经济学分支。如何兼顾经济发展和环境保护与利用,是环境经济学的中心课题。本书以环境经济学的核心目标——最优污染水平为基本的分析框架,探讨影响最优污染水平目标实现的各种条件和政策手段。

(3) 技术经济理论

技术经济学是研究技术与经济相互关系及其矛盾统一的科学。它探求技术进步的规律、测度技术进步对经济增长的贡献,并通过对各种实践活动的技术分析、经济比较和效益评价,寻求技术与经济的最佳结合,求得技术先进、经济合理的最优方案。在本书中,要通过技术经济分析,探求农业投入品的效率状况。

(4)利益相关者理论

利益相关者理论是通过确定系统中的主要角色或利益相关方,评价其在该系统中的能力和影响,从而确定各利益相关方在系统设计和实施过程中的协调机制。利益相关者理论的核心思想就是以各个相关者利益为核心,通过协调和均衡各利益主体的利益来达到既定目标。运用利益相关者理论分析,能较好地协调和均衡农业面源污染治理中的各利益相关方的利益。

(5)系统理论

系统理论表明,自然界的事物都处于不同层次的相互联系和相互作用中,要把研究对象视为一个整体,如果孤立的考察整体中的某一部分,无论其研究如何深入,都无助于从整体上揭示事物的运动变化规律;只有用系统科学的理论和方法,从整体出发,研究各要素在系统中所表现的特性和功能,将要素的属性转变为系统的属性,从而使系统处于最佳的运行状态,实现整体效果最优的系统目标。日臻完善的系统科学理论为研究农业面源污染问题提供了有力的理论武器。

(6)文献收集与实地调查相结合

文献资料的收集、分析是研究工作的基础。考虑国内外各种面源污染防治方法和各种类型的面源污染防治实例也对本研究有极大的参考和借鉴意义。所以对国内外研究成果的学习与总结是本书的一个基本的研究方法。本书拟将文献收集与实地调查相结合,根据实地调查的第一手资料,以一定的价值判断作为出发点和落脚点,提出农业生产防治农业面源污染的控制与管理措施。

1.4.2 技术路线

技术路线如图 1-1 所示。

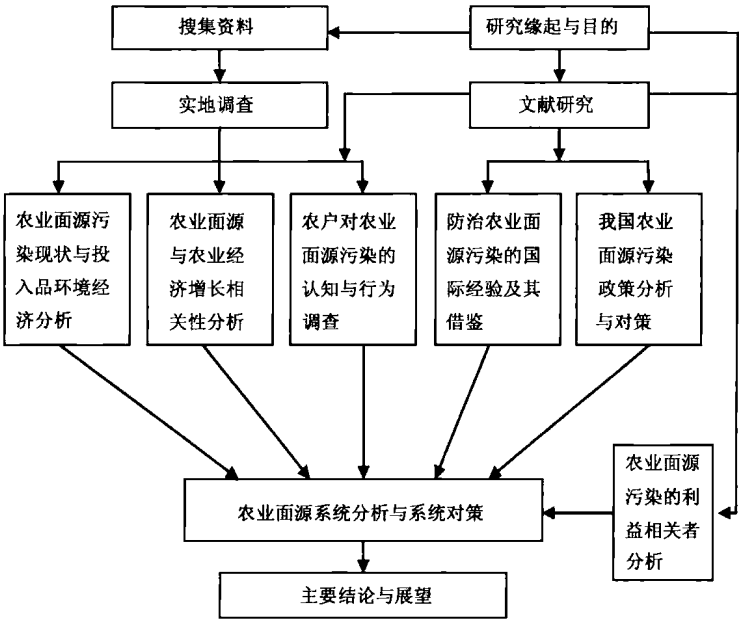


图 1-1 技术路线

第2章 相关理论研究综述

2.1 农业面源污染及其外部性

2.1.1 农业面源污染含义及其特点

点源污染(Point Source Pollution, PSP)和面源污染(又称非点源污染, Non-Point Source Pollution, NPS)是水体污染的两大主要来源。面源污染是与点源污染相对的,点源污染是指污染源较易辨别,而且易于管制的污染,进入水体的位置是可辨的,所携带的污染物可通过内部生产工艺或流程得到控制,而不受天气的影响。点源污染多为城市污染,如管道、机动车辆、船舶、集中的动物养殖等。集中定点排放是点源污染的主要特征。

面源污染又叫非点源污染,美国《清洁水法》(The Clean Water Act, CWA)修正案(Lee, S. L, 1979)将其定义为“污染物以广域的、分散的、微量的形式进入地表及地下水体”,一般是指污染物经过降雨(特别是暴雨)或融雪的径流,经由冲刷和自然携带等过程,最终沉积到河流、湖泊、湿地、滨岸和地下水中所形成的污染。和点源污染的集中定点排放相比,面源污染起源于分散和多样的区域,地理边界与发生位置难以识别和确定,因而对其鉴别、防治、管理很困难。

一般来讲,面源污染指的是非工业污染,它又有广义和狭义两种理解,广义包括城市面源污染和农业面源污染,狭义面源污染仅指农业面源污染(张蔚文, 2006),本书采用后一种理解,若不特别说明,报告中的面源污染即为农业面源污染。农业面源污染是指在农业生产中,由于化肥、农药、农膜、饲料、兽药等化学制品使用不当,以及对农作物秸秆、畜禽尿粪、农村生活污水、生活垃圾等农业(或农村)废弃物处理不当或不及时,而造成的对农村生态环境的污染。需要特别说明的是,本书是以种植农业为主要研究对象,虽然养殖业中的畜禽尿粪和农村生活污水以及生活垃圾也属于面源污染,但由于形成的过程和成因存在较大的区别,为使研究的针对性更强,本书的面源污染仅限于农业生产过程,不涉及畜禽尿粪、农村生活污水、生活垃圾等污染源形成的面源污染。

与通过排污口排放的点源污染相比,农业面源污染是由分散的污染源造成的,其污染物质来自大面积或大范围,不能用常规处理方法改善的污染排放源,这些污染源并不是新的污染源,而是因为缺少环境政策约束,在环境保护工作中未能引起高度重视,经过长期积累而导致的。农业面源污染具有随机性、不确定性和时空分布异质性等特点(李怀恩, 1996; 崔健等,