

多中心治理视角下的 中国农村面源污染治理

尚 杰 杨立斌 朱美荣 著



科学出版社

多中心治理视角下的中国 农村面源污染治理

尚 杰 杨立斌 朱美荣 著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

运用多中心理论、可持续发展理论、生态补偿理论、农业循环经济理论和博弈论等理论,系统分析了农村面源污染治理现状、问题及治理的制约因素,指明多中心治理是农村面源污染防治的关键,建立了多中心农村面源污染治理的管理机制、补偿机制和投入机制,提出农村面源污染的治理路径,从而形成治理农村面源污染的多中心管理创新体系,为中国农村面源污染的多中心治理提供了科学依据。

本书可供高等院校、科研机构及从事农业面源污染治理工作的政府、企业相关人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

多中心治理视角下的中国农村面源污染治理 / 尚杰, 杨立斌, 朱美荣著.
—北京: 科学出版社, 2016

ISBN 978-7-03-048710-0

I. ①多… II. ①尚…②杨…③朱… III. ①农业环境—环境污染—污染防治—中国 IV. ①X322.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 129267 号

责任编辑: 李晓娟 李 慧 / 责任校对: 邹慧卿

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 铭轩堂

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京九州迅驰传媒文化有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 6 月第 一 版 开本: 720×1000 B5

2016 年 6 月第一次印刷 印张: 10

字数: 200 000

定价: 80.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

随着全球人口的激增以及工业现代化和农村现代化步伐的加快，能源紧张和环境恶化这两大突出问题成为世界各国尤其是发展中国家面临的首要问题。而农村面源污染不仅关系到能源消耗问题，又与农村生态环境紧密相关。农村面源污染的治理也与农村生态安全、农业可持续发展以及农民身心健康等息息相关。中国政府从建设社会主义新农村，到建设资源节约型和环境友好型社会，再到建设生态文明，为保护农村生态资源和治理农村环境污染出台了许多重要举措，作出了一系列战略部署，取得了显著成效。

“多元共治”是农村面源污染多中心治理的核心理念。政府、市场、农户和公众是农村面源污染治理的主导者和重要参与者，分别发挥着重要的作用，此外非营利组织、大众传媒等舆论监督机构同样在农村面源污染治理中发挥着不可忽视的作用。本书通过对农村面源污染问题的系统研究，深刻认识中国农村面源污染的现状和问题，借鉴国外治理农村面源污染的经验，重点探讨了治理农村面源污染与农村生态环境保护的关系，确立了农村面源污染多中心治理主体、治理目标和治理原则。通过对主要多中心主体在治理农村面源污染中的博弈分析，建立多中心农村面源污染治理的管理机制、补偿机制、投入机制等制度，提出系统的治理途径，从而形成治理农村面源污染的多中心管理创新体系，并提出农村面源污染的相关治理政策，使农村面源污染治理既做到扬汤止沸，又做到釜底抽薪，最终实现经济效益、生态效益和社会效益的共赢。

本书主要内容为以下课题的研究成果之一，包括：国家自然科学基金面上项目：种植大户化肥施用行为与农业面源污染控制：影响机理及政策模拟研究（G031202）；国家自然科学基金面上项目：基于要素禀赋与政府规制的区域环保产业竞争力研究（70973016/G312）；教育部博士点基金：基于 TRIZ 理论的中国农村生物质能产业链整合模式及支撑体系研究（20120062110015）。在本书的写作过程中，还参考了大量国内外专家同行的相关研究成果，从中得到了许多启示

和帮助，在此也向这些成果的完成者们表示衷心的感谢。中国农村面源污染多中心治理问题所涉及的知识丰富而复杂，限于我们的学识和经验，本书难免会存在诸多缺陷和问题，恳请专家学者和广大读者批评指正，共同促进这一领域的深入研究。

尚 杰

2016年3月于哈尔滨

目 录

第1章 导论	1
1.1 农村面源污染多中心治理问题的提出	1
1.2 农村面源污染多中心治理的目的与意义	2
1.3 国内外农村面源污染治理的研究进展	3
1.4 农村面源污染多中心治理的理论基础	11
1.5 本书研究内容与方法	20
第2章 中国农村面源污染治理现状及国外经验借鉴	23
2.1 中国农村面源污染及污染治理现状	23
2.2 中国农村面源污染治理存在问题	33
2.3 国外农村面源污染的治理经验及启示	35
第3章 农村面源污染传统治理模式绩效评价与多中心治理的主体博弈	53
3.1 农村面源污染传统治理模式绩效评价	53
3.2 中国农村面源污染政府单一治理失灵的原因分析	62
3.3 中国农村面源污染多中心治理主体的博弈分析	65
第4章 中国农村面源污染多中心治理模式与创新机制	79
4.1 农村面源污染多中心治理必要性	79
4.2 农村面源污染多中心治理目的	80
4.3 农村面源污染多中心治理模式	80
4.4 农村面源污染多中心治理创新机制	92
第5章 中国农村面源污染多中心治理对策	102
5.1 以农户为主的农村面源污染治理对策	102
5.2 以政府为主的农村面源污染治理对策	108
5.3 以企业为主的农村面源污染治理对策	113

第 6 章 实证分析——以黑龙江省为例 116

 6.1 黑龙江省农村面源污染治理现状 116

 6.2 黑龙江省发展农业循环经济治理面源污染案例分析 122

 6.3 黑龙江农村面源污染多中心治理的途径 129

 6.4 黑龙江农村面源污染多中心治理的对策 139

参考文献 142

附录 151

第 1 章 导 论

1.1 农村面源污染多中心治理问题的提出

近年来，农村面源污染（NPS）逐步成为农村环境保护的症结之一。中国现代农业是高投入、高产出的开放式发展方式，主要依靠现代科学技术，目标是实现土地生产率和劳动生产率的提高。在取得高速发展的同时，这种开放式的农业发展方式对生态环境的危害不容忽视。2000~2013 年中国农村化肥施用量呈持续递增趋势（图 1-1），2013 年粮食产量达 60 194 万 t，同年化肥的使用量达 5911.86 万 t。逐年增加的化肥施用量在中国粮食产量增长中发挥了重要的作用，相关研究结果表明，目前中国化肥投入对粮食产量增加的贡献率已经达到了 57%^[1]。但由于农业生产的化肥用量加大，极易导致化学污染发生，在传递效应的作用下，首先侵蚀农田土壤，而后污染水体，进而影响农产品品质，最终传递给人类。以淮河流域面源污染为例，淮河流域作为中国主要的粮食产区之一，其耕地面积达 1333km²，随着农业生产中农药、化肥施用量的不断增加，氨氮逐步成为该流域的主要污染因子。在灌溉和降水径流的冲刷下，残留的农药、化肥、农村生活垃圾和生活污水进入地表水和地下水中，使地下水硝酸盐浓度增加，地表水富营养化，直接影响淮河流域的生态环境和人类健康，农村面源污染是造成

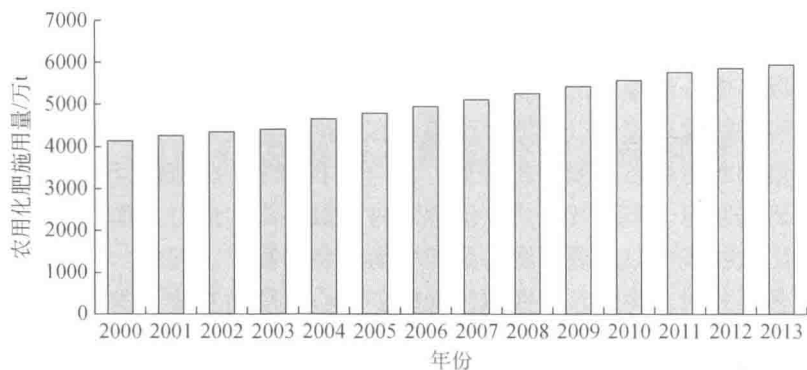


图 1-1 2000~2013 年中国农村化肥施用量发展趋势

淮河流域氨氮污染严重、治理难度大的重要因素。此外，太湖蓝藻暴发引发的无锡市饮用水危机、滇池反复治理而难有大成效的现状，农村面源污染都难逃其干系，所以说治理农村面源污染势在必行。

二元制下城乡治污“马太效应”突出。当前，城市的环保工作有了突飞猛进的发展，无论是城市的规划设计，还是城区改造，都彰显了环保理念。仅以2005~2010年工业污水排放达标率和废水治理设施两项指标来看，工业污水排放达标率由2005年的76%提高到2010年的95.3%（2011年以后数据缺失）；工业废水污染治理投资从2005年的133.7亿元提高到2012年140.3亿元（2012年以后数据缺失）。而2012年中国农村地区有164 345万户，64 222万人。可是在中国农村不仅没有农村环境保护的专项经费，也没有农村环保机构和专职人员。

“十三五”规划中，国家对农村环境保护的目标是，坚持城乡环境治理并重，加大农业面源污染防治力度，统筹农村饮水安全、改水改厕、垃圾处理，推进种养业废弃物资源化利用、无害化处置。2015年在第十二届全国人民代表大会第三次会议上，李克强总理指出，“2015年要再解决6000万农村人口饮水安全问题，以垃圾、污水为重点加强环境治理，建设美丽宜居乡村”^[2]。2015年4月10日，农业部发布了《关于打好农业面源污染防治攻坚战的实施意见》，提出到2020年要实现农业面源污染的有效控制，并实现“一控、两减、三基本”的目标，即严格控制农业用水总量，减少化肥农药的使用量，实现畜禽粪便、农作物秸秆、农膜的基本资源化利用^[3]。由此可见，治理农村面源污染、保护农村生态环境，既是建设社会主义新农村的出发点和落脚点，也是解决“三农问题”的关键所在，更是直接影响实现小康社会和构建社会主义和谐社会的内在需要。

1.2 农村面源污染多中心治理的目的与意义

本书以多中心治理理论为基础，运用制度经济学理论、外部性理论、生态补偿理论、可持续发展理论以及博弈论等已有理论研究成果，借鉴发达国家治理农村面源污染和农村生态环境保护经验，结合中国农村治理面源污染的实际情况，通过深入研究政府、市场及农户在治理农村面源污染的地位和作用，经过多重博弈后，找出农村多中心治理面源污染的平衡点和均衡点。同时，为治理农村面源污染实现多元共治，构建农村面源污染的多中心治理的主体。积极探寻中国农村面源污染多中心治理的机制创新体系，最后，根据中国的实际国情提出符合中国农村面源污染多中心治理的途径与对策，积极保护农村生态环境，从根本上体现出转变经济发展方式的发展理念，实现人与自然和谐发展。

本书针对当前农村面源污染不断加剧和农村生态环境不断恶化状况,试图运用多中心治理方式,解决农村环境污染问题,具有重要的理论意义。农村生态环境问题作为经济问题和生态环境问题的有机体,其产生既有经济规律和生态环境内在规律的发展要求,又有实现人类可持续发展的客观要求。本书从管理学和经济学角度研究农村面源污染治理问题,有利于解决当前实质问题,并建立一套与之相适应的治理体系和管理机制,同时,有利于农村社会经济的可持续发展,最终拓展农村生态恢复和环境保护问题研究的视野。

在实践应用方面,首先,推进城乡一体化需要治理农村面源污染。在中国,城市的生态环境保护备受关注,但是农村的生态环境保护还没有引起政府、社会足够的重视,“二元制”环保现象依然存在。城乡一体化,应是生存环境的一体化,生态环境的一体化,而农村生态环境若得不到及时有效地治理,将进一步恶化并直接影响城乡一体化的发展进程。解决这个问题,必须坚持城乡环境保护统筹考虑,协同推进,把农村环境保护摆上与城市环境保护同等重要的地位,促进城乡环境质量全面改善。农村面源污染的治理、农村生态环境的保护与恢复问题不仅关系到农村经济的健康快速发展、农业现代化的实现,也关系到国家和社会的繁荣与稳定。其次,解决“三农”问题需要治理农村面源污染。农村生态环境保护是农业可持续发展的基石,是农村城镇化的依托,更是农民身心健康奔小康的根本保障。所以说,解决“三农”问题政府必须加强对农村的面源污染治理工作,特别是针对农村生态环境保护问题产生的主要根源,构建农村多中心治理体系,探寻农村生态恢复和环境保护的系统对策。再次,建设社会主义新农村需要治理农村面源污染。当前全国广泛开展的美丽乡村建设是社会主义新农村建设的重要实践和创新。农村面源污染的多中心治理,政府应加大农村硬件设施的投入和促进农村基础设施的改善,而且也有助于提高农民的生态思想和生态伦理道德观念的形成。无论是生态环境基础好的地方,还是生态环境基础差的地方,政府、农户和市场都要高度重视生态恢复和环境保护问题,采取有效措施,保护环境,节约资源,遏制生态环境恶化和环境污染加剧,实现人与自然和谐共处,进而切实改善农村人居环境和农民的生产、生活环境。

1.3 国内外农村面源污染治理的研究进展

1.3.1 国外研究进展

目前,面源污染已经扩展到全球30%~50%的区域,农业的面源污染已经导致全球1.44亿 hm^2 耕地产生不同程度地退化,有些国家的面源污染已经占到了

全国污染总量的一半以上^[4]。农业、农村的面源污染问题已经得到了政府、学者的高度重视，国外的学者也对这一问题相继进行了较为系统的研究^[5]。

早期农村面源污染主要侧重于定性研究。在 20 世纪中叶前后，当流域点源污染得到有效的控制后，湖泊和海湾的水体富营养化程度虽有减轻，但是其水质状况依然得不到根本改善，甚至呈现出恶化趋势，于是科研人员经过大量研究并得出结论：农村面源污染是主要成因，特别是化肥和农药的过量和不合理的使用，直接影响地表径流的水质，进而破坏生态环境。从此，国外学者正式开始研究农村面源污染对江河、湖泊水体富营养化问题，对水生生物的多样性问题，对流域水质的影响问题，进行定性分析，并初步了解并掌握了农村面源污染的时空特征和迁移路径^[6]。按污染治理主体的不同，将其分为以下三类。

(1) 以农户为主体的农村面源污染治理

在农村农业生产活动中，农户种植选择的不同、经营投入的多少和资源利用的高低、都会对生态环境产生直接或间接的影响。尤其是农户在农业生产过程中所投入的化肥、农药、杀虫剂等多种化学要素，必然排放影响生态，环境的农业污染物，国外学者 Carson 就对杀虫剂所带来的环境问题进行了深入的探讨^[6]。Griffin 和 Bromley 以农户的投入及农业污染排放量为依据，对农户征收排污税^[7]。他们认为通过对农户设定合理的参数的方式，农村面源污染控制政策都能够以最低成本实现污染控制目标。在此基础上，Shortle 和 Dunn 提出了农村面源污染控制政策相对效率理论，认为农村面源污染具有较强的随机性，加之政府监管与农户之间的信息具有不对称性，如不考虑农村面源污染控制政策的交易成本，该政策具有非常明显的优势^[8]。

(2) 以政府为主体的农村面源污染治理

美国在 1972 年颁布《清洁水法》(Clean Water Act)，是世界首个将治理农村面源污染纳入法规的国家，并制定了“最大日负荷量计划 (TMDL)”，同时该法案中国家污染物减排体系 NPDES (national pollutant discharge elimination system) 被认为是目前最为成功的环境政策之一，在农业面源污染的控制方面取得了相当显著的成效^[10]。欧盟各国为治理农村面源污染，制定了《欧盟硝酸盐法令》(The eu Nitrates Directive)，尤其是丹麦和德国，为治理农村面源污染出台并制定了一系列治理政策^[10]。1986 年丹麦推行了减少农药喷施的行动计划，要求农场主在限制条件下使用除草剂和杀虫剂；德国制定了《种子法》(Seed Law)、《施肥令》(Fertilization Act) 等治理农村面源污染的政策法规^[11]。同时，其他国家也采取了治理农村面源污染的措施及政策。日本制定了《新的食物、农业、农村政策方向》，推行环境保全型农业^[12]；俄罗斯推行《生态鉴定制度》(Ecological Identifying System) 加强对生态环境的监督和治理；以色列重点发展科

技农业，不仅实现了农业高效发展，而且对治理农村面源污染提供了宝贵经验。

(3) 以市场为主体的农村面源污染治理

发达国家和地区通常利用市场机制来加强环境污染治理，常用的市场机制措施包括环境税费、排污权交易、环境补贴、信贷优惠等^[13]。1977年美国通过了《清洁空气法》(*Clean Air Act*)，并在1990年进行了修订，该法案提出了受全世界关注的著名的排污权交易制度。同时，美国为更好地加强各州对农业面源污染的治理，积极拓宽融资渠道，例如，通过实施生态税收政策，以征收税费的方式，提高污染者的环境保护意识，同时也增加了政府收入进而增加政府在农村环境治理和面源污染防治方面的投入，一般采用两种方式的税收，一种是对化肥与农药征收税赋，另一种是针对特定区域征收农业区特权税，旨在改善环境状况，提高环境质量^[14]。丹麦在1993实施生态税收政策，是欧盟第一个利用税收工具来加强保护环境的国家。德国实施生态补偿，农户可以自愿参加，时间最少为5年，如在规定期限内遵守相关环境保护的法规，政府将给予补偿。

在对农村面源污染的研究中，国外学者提出了农村面源污染监测与评估的模型，进而提出了农业持续发展的评价方法。对于农业面源污染的测算与评估主要根据不同学者的研究领域、研究的目标以及研究的角度不同，按照不同的原则构建一定的指标体系，重点对农业面源污染所涉及的农业生态系统的生产条件、发展水平、经济效益、社会效益以及环境生态效益等方面进行综合评价分析。总体来说，国外学者在此方面的研究可以概括为三类，一类是运用系统理论等相关理论和方法进行指标体系的构建，代表性的观点主要有：Prescott 和 Allen 提出的“可持续性晴雨表”、联合国可持续发展委员会(UNCSD)建立的“驱动力—状态—响应”(DSR)指标体系等；第二类是从环境的货币化估值角度进行指标体系的构建，该种指标体系主要是用货币作为衡量环境指标变化损益的标识，该类指标体系如世界银行建立的“国家财富”和“真实储蓄”指标等；第三类是运用生物物理的观点进行指标体系的设计，该类指标体系以 Wacknagel 等提出的“生态足迹”(ecological footprint)的概念及其计算模型为代表。

治理农村面源污染，对农业可持续影响因素的研究，一类是基于生态学从土地和水资源、肥料或土壤肥力管理、综合养分管理、耕作制度等微观层面进行分析；另一类是从政府职能和政府政策等宏观方面来分析。Meyer-Aurich 等通过运用仿真模型对一个实验农场的模拟结果显示：通过采用减少耕作、直接播种等防止土地侵蚀的方法能够提高农户的盈利能力^[15]；Tittone 运用分类回归树(CART)分析了土壤和作物管理对肯尼亚西部玉米生产力的影响^[16]；Anderson 认为农业用水的流失很大程度上是由于渗漏而不是土壤蒸发，建议加强管理，减少渗漏以提高粮食产量^[17]。为了提高水资源利用率，减少灌溉成本，Moya 等的

研究建议采用湿润灌和晒灌技术^[18]。在施肥方面,多数研究建议化学肥料和有机肥平衡使用,进行综合养分管理,从而使粮食产量和质量能够得到最大限度的提高^[19-21]。另外,Walker等运用WaNuLCAS模型预测了在改进的轮作休耕制度下,生物物理因素对玉米产量的影响,在一个缺氮和水环境中,通过使用快速生长的生物固氮树作为物种休耕,则在10年内,玉米产量可以连续增加一倍,建议针对不同的环境情况,要选择不同的休耕战略^[22]。

要提高农业生态经济生产力必须要采取新政策。Z. J. U. Malley认为农业的可持续性在很大程度上取决于自然资源和环境资源的管理效率和利用效率,也取决于连续获得这种资源的安全性。他通过问卷调查和村级的参与评估探讨并分析了农业生产力的趋势和不安全环境的持久性,提出国家发展政策会对农业的可持续性产生影响。而管理农业自然资源需要制定一个法律框架^[23]。

主要评估模型包括:STORM (storage treatment overflow run of model), CREAM (chemicals, run off and erosion from agricultural management systems), AGNPS (agricultural nonpoint pollution source), SWAT (soil and water assessment tool), BASIN (better assessment science integrating point and nonpoint sources)^[24-28]。

1.3.2 国内研究进展

中国学者对农村面源污染的研究起步相对于国外学者来说相对较晚,20世纪80年代,中国河流水质等级的下降以及湖泊、水库富营养化等环境问题日益严重,引起了国内学者对农村面源污染的高度重视,在各学科领域成为重要的研究热点和焦点。近年来中国学者对农村面源污染的研究发展迅速,运用不同的模型与模拟方法对面源污染问题进行了深入的研究,并着重分析了农村面源污染产生的主要原因以及减轻面源污染的主要措施^[29-30]。国内学者分别从经济学和管理学等角度,为探索中国农村面源污染治理寻找新途径和新方法,实现中国农业的可持续发展。

(1) 以农户为主体的农村面源污染治理

1978年以来的农村经济体制改革,即家庭联产承包责任制,是中国农村发展史上具有非常重要意义的大事件。随后,农村经济体制也逐步实现由传统计划经济体制向市场经济体制的转轨,中国广大农村的农户在摆脱传统经济体制的束缚后,重新获得个人财产权和经营自主权,农户作为中国农村经济社会的基本主体,发挥着至关重要的作用,同时由于农户经济行为的选择不同对农村的生态环境产生不同的作用。

江永红和马中认为以往有关研究农户经济行为的各种理论,基本上都忽视了

生态环境因素，而实际上两者息息相关、紧密联系^[31]。汪厚安等通过研究得出化肥污染和秸秆污染与农户文化素质呈正相关，而农用薄膜污染与农户就业比例、耕地面积以及参加农户专业培训呈负相关的结论^[32]。周早弘基于农户经营行为对农村面源污染的影响进行了研究，户主的年龄、文化程度、收入情况、对环境的关注程度以及参与相关培训的次数等方面的特征对农村面源污染的产生有一定的影响^[33]。韩红云和杨增旭运用选择模型法，分析了农户对于技术支持、价格补贴和尾水标准三项环境政策的可能反应和接受意愿，研究表明：农户对这三项政策的接受意愿存在差异，技术支持政策的农户接受意愿最大，尾水标准政策的农户接受意愿最低，以提高化肥利用率为特征的技术支持政策是解决农村面源污染问题的主要途径之一^[34]。饶静等通过对农业面源污染内涵的界定，详细分析了中国当前农业面源污染的现状及问题，并系统阐释了农业面源污染的发生机制，对当前农村面源污染的技术环境和制度环境进行了解读，认为“追求增长”的发展观、城乡二元经济社会结构、农村面源污染自身的负外部性、较高的面源污染治理成本以及农户生产行为的多元化等方面原因导致了农村面源污染的产生^[35]。侯俊东等探究了农户经营行为对农村生态环境的影响，他们认为农户文化程度及其对环境的关注程度对农村的生态环境有着显著的影响，当前政府应加强对农户的生态环境教育培训，重点提升农户的生态意识和环保意识^[36]。李传桐和张广现通过对山东省昌乐县的调查认为，农户在化肥和农药方面的支出与其经营收入正相关，与经营土地面积、常住人口数量和受教育程度负相关，因此应积极鼓励农户加强自身教育层次的提高和土地经营规模的扩大，从而在一定程度上降低农业的面源污染^[37]。丁银河对丹江口库区农村面源污染农户参与治理问题进行了研究，认为农村的面源污染已经成为丹江口库区的主要污染源，农户的环保意识薄弱、参与意愿不强，应积极建立完善的面源污染农户参与机制，加强对农户的培训，提高农户的参与治理能力^[38]。陈丽华通过对广东省部分农村的调查，认为当前农村的生态环境污染日益严重，农民的生态环境意识逐步被激发，农村生态环境污染促成了农民环境权意识的提高^[39]。华春林等通过对陕西331户农户的调查，对引导农户行为在农业面源污染治理中的影响进行了研究，研究表明，正确引导农户化肥施用行为会减少化肥的投入，并最终会影响中国农业面源污染的治理效果^[40]。梁增芳等以三峡库区南沱镇632份有效问卷为基础，分析了农户农业面源污染认知与调控意愿的关系，认为农户在对农业面源污染、过度施肥等情况下，参与农业面源污染调控措施的意愿非常强烈^[41]。

（2）以政府为主体的农村面源污染治理

虽然中国各级政府每年在加大对农村面源污染的投入，但是从根本上来说农村面源污染治理中仍然存在监管缺位和制度空缺现象，使得农村面源污染在得到不断治理的同时也不断出现新的问题，导致农村面源污染治理过程缓慢，难有显

著成效。目前国内学者对农村面源污染的治理主要集中于对区域农村面源污染的治理,对政府联合治理农村面源污染的研究主要集中在流域治理方面。李金龙和游高端通过研究认为政府在地方农村环境治理和保护中发挥了巨大的作用,但是当前地方政府环境治理效果不明显,治理能力的提升具有很强的路径依赖性,因此加强制度创新,破除路径依赖就成为地方政府加强农村环境整治的重要途径^[42]。陈红运用完全静态博弈模型对政府在农村面源污染中的作用进行了分析,认为多个地方政府联合治理污染的投入之和要低于各地方政府分别治理污染的投入总和,并对地方政府联合治理农村面源污染的动力机制、实施流程、保障措施进行了详细阐述^[43]。饶静和纪晓婷则认为,农业面源污染不能完全归咎于“高产、高效”的农业技术发展,而是由于施用现代农业技术的过程中,政府的农业公共服务供给出现了问题,导致可以“高产、高效、低投入”的农业变成“高产、低效、高投入”农业。农民养成“高度依赖化肥和农药”的农业生产习惯,政府缺少正向的经济激励,农民采取环境友好型农业技术积极性受挫。农业面源污染调控的最终目的是引导微观层面的农户自觉调整自身的生产行为。这就需要政府认识到目前农业面源污染治理的困境,加大政府公共农业技术支持,采取长期的、有效的正向经济激励措施,使农民积极地采用环境友好型农业技术^[44]。魏欣对中国农村面源污染管控进行了研究,认为目前农村面源污染管控中存在着政府失灵现象,这种现象主要表现在:追求增长的发展观,政府环境政策失灵、农户“寻租行为”的诱发以及政府重经济利益轻环境利益等方面^[45]。梁增芳等对三峡库区农户对农业面源污染治理的态度与政策响应进行了研究,认为户主年龄、性别、是否党员或村干部等基本特征对农户治理环境的态度和政策响应有不同程度的影响,政府应积极加强引导和鼓励,建立健全资金技术支持和资金保障机制,并根据不同农户特征制定针对性的激励政策^[46]。杨丽霞通过构建农村面源污染治理中政府监管与农户环保行为之间的博弈模型,指出促进农村环境改善可以从降低政府环境监管成本、增加地方政府的行政成本、加强对农户生产的绿色技术指导和推广、提高政府对农户环境行为的补贴力度等方面展开^[47]。黄英等运用 DEA 方法对农村生态环境治理效率进行了对比分析,研究认为,中国东、中、西部地区在农村环境治理效率上存在一定程度的差异^[48]。杨珂玲和张宏志从产业结构调整的视角对农业面源污染的控制政策进行了研究,认为农业面源污染应以源头污染物控制为主,通过技术进行中间减排和末端治理,并辅以国家相对完善的宏观政策进行调控^[49]。向涛和綦勇以农地禀赋对化肥投入强度的影响为例分析了粮食安全与农业面源污染之间的关联关系,认为随着经济发展水平的不断提高,对农业保护政策进行适时调整能够有效地减少化肥的投入量,降低农业保护对环境的负面影响^[50]。薛黎倩通过对农业面源污染治理中农户与政府行为之间的博弈分析,认为应从加强农业专业合作组织培养、绿色技术援助、农业

标准化建设等方面加强农业的面源污染治理^[51]。

(3) 以市场为主体农村面源污染治理

市场可以有效地配置资源,实现资源利用效益化。治理农村面源污染,市场依然可以发挥积极作用。李一花和李曼丽认为,治理农村面源污染必须实现法制化,合理界定中央和地方政府的治理事权范围,注重财政补贴手段,并辅之以税收手段,从源头上对农村面源污染源进行控制,进而改善整体的面源污染现状^[52]。周早弘和张敏新认为农村面源污染是典型的负外部经济性过度,而正外部经济性则严重不足。由于现阶段中国已经取消了农业税,为鼓励和引导农户采用有利于环境保护的生产方式和重视开发经营有机农业和绿色产业,应大力实施补贴政策^[53]。贾雪莉和李金才通过研究国内外相关文献,并对农村实际考察后,以农村面源污染控制的制度选择为切入点,整合国际国内农业面源污染控制的各类制度安排,并对其进行分析,从四个方面提出了加强农业面源污染控制的制度措施:第一,在加强宏观调控的基础上,进一步完善相关法律法规,优化农业环境管理体制;第二,建立多部门合作的农业面源污染监管体系,完善面源污染监管体制;第三,建立健全农业面源污染控制的支持保障体系,强化经济税收政策对农户农业生产行为的调节作用;第四,农业面源污染控制管理权下放,建立农业面源污染控制的全民参与机制^[54]。葛继红和周曙东以江苏省1978~2009年数据对农业面源污染的经济影响因素进行实证分析,研究结果表明:农业经济规模扩大、农业结构中养殖业比重上升和种植业比重下降、种植业结构中经济作物比重上升和粮食作物比重下降以及农村人口规模扩大均会增加农业面源污染物排放量。但是通过农业技术的进步和合理有效的农业面源污染治理政策的实施,能够对农业面源污染的排放量进行一定的控制,这也在一定程度上说明,农业经济增长是能够与农村环境保护实现协调发展的^[55]。黄滔通过分析合同环境服务在农村畜禽面源污染治理中的作用,认为合同环境服务业的创新发展,在引入市场机制的同时,加强政府的引导和支持,在实践中广泛推广成功案例,不断寻求政府、养殖企业和治污企业之间的利益平衡^[56]。

1.3.3 国内外研究综述

通过对国内外治理农村面源污染相关研究的梳理分析,可以清楚地看到,国外主要经济发达国家和地区已经将农村面源污染治理问题作为环境管控和环境保护的重要组成部分。虽然国外在早期的定性研究阶段就已经掌握了农村面源污染的特征、形成机理和污染源头,并根据农业的生产方式和农作物的灌溉方式,制定相应的政策法规,但大都是由政府作为单一主体实施的。国外学者在考虑到农

村面源污染容易受到天气、季节和洪涝灾害等随机性因素影响，特别是由于农村面源污染源头过于分散，污染种类多，监测成本高，尤其是将治理工业点源污染手段用于治理农村面源污染时发现，对治理工业点源污染非常有效果的排放量激励手段对治理农村面源污染则毫无作用。为此，需要积极寻找和建立新的治理农村面源污染的治理途径和激励手段。

目前，中国的农村面源污染治理研究取得了比较丰富的学术成果。对农村面源污染的危害性和治理的紧迫性国内学者都有着深刻的认识。但是由于中国农村地域广阔，并且各地农村的自然地理环境各有不同，农业种植的作物、种植手段也有很大不同，因此造成农村面源污染的主导影响因子有很大差异，因此在环境治理手段和方式的选择上各地方政府的策略也有所不同。从多中心治理角度看，农村面源污染治理是多元共治、自主组织、自主治理的结果，必须联合多中心治理主体，建立多中心治理机制，运用各种激励手段进行干预，优化设计，提出多中心治理措施。目前大多偏重依靠某一主体治理，要么依靠农户，要么依靠政府，要么依靠市场，造成治理主体过于单一，甚至效率低下。此外，国内学者对农村面源污染的形成机理和治理机理主要从宏观上进行分析，从中国的现实国情和农业发展阶段出发，目前对于农村面源污染治理的实践仍不足，研究仅仅局限于对原理、影响因素的分析，而缺乏对政策实践的分析 and 研究。概括地说，当前国内外研究的不足主要体现在以下方面：

1) 农村面源污染治理研究不够深入。由于农村面源污染治理主体单一，政策法规和机制不健全，造成监控和治理农村面源污染的难度大。在微观层面上，对农户主体行为与农村面源污染之间的关系研究欠缺，没有从总体上根据不同区域农业生产要素禀赋的结构差异进行分析，进而忽略了生产要素禀赋差异带来的农村面源污染产生和治理机理的不同。

2) 农村面源污染治理研究广度不够。由于中国农村面源污染研究起步比较晚，在借鉴发达国家的经验基础上，国内学者提出了有关农村面源污染的治理对策和措施。与此同时，忽略了中国农业发展水平、自然条件等与发达国家的巨大差距，其操作性和实用性不强。

3) 对现有治理模式很少进行定量评价。中国农业面源污染模型研究正处于起步阶段，对于现有的治理模式，很少有学者进行定量研究、探讨其现状和存在的问题，使得治理模式中存在的障碍得不到重视和解决，现有的治理模式得不到进一步的改善。同时，目前研究基本上以建立经验模型和引用国外模型进行验证和模拟应用为主，缺少本土的机理模型研制与开发。另外一些模型对资料条件的要求过高，很难在中国进行推广应用。

4) 农村面源污染治理缺乏系统性。农业面源污染的治理不仅涉及治理的技术支持问题，还更多的涉及政府的治理措施、防治机制的完善。因此必须调动农