

农村政策与管理
系列丛书

主编 崔富春

NONGCUN HUANJING WURAN FANGZHI YU GUANLI

农村环境污染 防治与管理

孟志兴 Ⅱ 编著

Nongcun Zhengce yu Guanli
Xiliecongshu

 中国社会科学出版社

农村政策与管理系列丛书

主编 崔富春

农村环境污染防治与管理

孟志兴 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

农村环境污染防治与管理/孟志兴编著. —北京:
中国社会出版社, 2010. 1

(农村政策与管理系列丛书/崔富春主编)

ISBN 978-7-5087-2941-1

I. ①农… II. ①孟… III. ①农业环境—环境污染—
污染防治—研究—中国 IV. ①X322. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 207659 号

丛 书 名: 农村政策与管理系列丛书

书 名: 农村环境污染防治与管理

编 著: 孟志兴

责任编辑: 王秀梅、逢玉静

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66080300 (010) 66083600

(010) 66085300 (010) 66063678

邮购部: (010) 66060275 电传: (010) 66051713

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京凯达印务有限公司

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 6

字 数: 150 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 11.00 元

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社

区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

值此“新农村书屋”付梓之际，以此为序。

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主 任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委 员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利

李宗达 米有录 王爱平

农村政策与管理系列丛书编辑委员会

主 任：崔富春

副主任：宗颖生 弓永华 方 亮

成 员：（按姓氏笔画为序）

王金胜 洪坚平 邢国明 李生才

李生泉 李宏全 李国柱 杨 鹏

郭晋平 郭玉明 郝利平 武星亮

蔺艮鼎

目 录

第一章 绪论

- 一、农村环境 /1
- 二、农村生态系统 /3
- 三、农业环境问题 /7
- 四、生态农业 /11

第二章 大气污染及其防治

- 一、大气污染概述 /22
- 二、大气污染物对农业生产的危害 /28
- 三、大气污染的防治 /43

第三章 水污染及其防治

- 一、水污染概述 /48
- 二、水体污染物对农业生产的危害 /53
- 三、水污染的防治 /57

第四章 土壤污染及其防治

- 一、土壤污染概述 /63
- 二、几种常见污染物对农业生产的影响 /70

三、土壤污染的防治 /74

第五章 农业化学物质污染及其防治

一、化肥污染及其防治 /80

二、农药污染及其防治 /88

三、农用膜污染及其防治 /95

第六章 固体废弃物的农业利用及污染防治

一、固体废弃物对农业环境的危害 /99

二、沼气发酵及农业利用 /104

三、农作物秸秆处理与资源化利用 /121

四、集约化畜禽养殖对环境的影响及防治 /131

五、农业生活垃圾处理与综合利用技术 /139

第七章 农村环境规划与管理

一、农村环境规划 /145

二、农业环境管理 /159

三、农业环境保护法 /170

参考文献 /182

第一章 绪 论

一、农村环境

(一) 环境

所谓环境，是相对于某个中心事物（主体）而言，它因中心事物不同而不同，中心事物以外的一切客观事物的总和叫环境。

环境是一个非常复杂的体系。按照环境的主体来分，目前有两种体系：一种是以人类为主体，其他的生命物质和非生命物质都被视为环境要素，即环境就是人类的生存环境。在环境科学中，多采用这种分类法。另一种是以生物体作为环境的主体，不把人以外的生物看成环境要素。在生态学中往往采用这种分类方法。

在环境科学和环境保护活动中，按照环境要素的属性，环境可以分成自然环境和**社会环境**两大类。在自然环境中，可再分为大气环境、水环境、土壤环境、生物环境、地质环境等。社会环境常常依照人类对环境的利用或环境的功能可再分为聚落环境、生产环境、交通环境、文化环境等。

在世界各国的一些环境保护法中，往往把环境中应当保护的环境要素或对象称为环境。如《中华人民共和国环境保护法》指出：“本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的和人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”这是与人类关系最为密切而必须加以保护的那部分环境。

(二) 农村环境与农业环境

农村不同于城市、城镇，是从事农业的农民的聚居地。从严格

意义上说,农村环境是与城市环境、城镇环境相对而言的,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。农村环境是人类生存环境的一个重要组成部分,除了是人类衣食原料生产的保证条件外,它还是最接近环绕城乡居民区的半自然环境条件,是人类生存活动的重要缓冲空间。

而农业环境一般是指以农业生物(包括各种栽培植物、林木植物、牲畜、家禽和鱼类等)为主体,围绕主体的一切客观物质条件(如水、空气、阳光和土壤以及与农业生物并存的生物和微生物等)以及社会条件(如生产关系、生产力水平、经营管理方式、农业政策、社会安定程度等)的总和。这里的客观物质条件叫农业的自然环境,社会条件叫农业的社会条件。通常所说的农业环境是指农业的自然环境,是指农业生态系统中的非生物因素,即指农作物、林木、果树、畜禽和鱼类等农业生物赖以生存、发育和繁殖的自然环境。它包括农田土壤、农业用水、空气、日光和温度等。从当前农业生态环境情况看,土地退化、土壤荒漠化及盐碱化、水土流失现象十分严重,农业用水污染及由此导致的农田土壤污染、农药和化肥污染也时有发生。这一切均严重影响着农业的可持续发展和粮食安全。

农村环境与农业环境没有一个绝对的界线,存在着很大程度的交叉重复,在很多情况下是紧密联系的并在概念上相互替代。概括起来说农业环境更侧重于人类的生活环境。广义的农业环境不仅包括通常意义上的种植业环境,还涉及林、牧、渔等多个领域范围,较为宽泛。而我们人类是农业生产、生活中最活跃、最积极的因素,与农业环境密不可分。如农药污染问题,由于农药污染既对农业生物(如玉米、小麦)造成危害,导致粮食减产和品质下降,同时也给人们身体健康带来不良影响,那么农药污染就涉及农业环境和农村环境两个领域,既属农业环境问题又属农村环境问题。

在农业环境领域，人们更关注生态环境的恶化、不合理的农业生产方式对农业的可持续发展带来的影响，如水土流失、气候变暖、地力下降、自然灾害频繁发生、农业自然资源锐减、农产品品质下降等。而在农村环境领域，人们更多地关注伴随工业进步、农业开发给农村居民生活带来的直接或间接的影响，如工矿企业对农村大气或饮用水源的污染、农药化肥等农业投入物对农民生产及农产品质量安全以及城乡居民健康的影响、农村村镇建设环境规划、农村环境管理工作等。农业环境带有更多的自然属性，而农村环境则带有更多的社会属性。农村环境质量的好坏直接关系到广大农民的生产和生活条件，同时也关系到城镇居民的生活水平。

二、农村生态系统

（一）农村生态系统的定义

农村生态系统是指在农村地域范围内，以一定形式的物质与能量交换联系起来的，相互制约、相互作用的生命与非生命共同有机体的总称。农村生态系统是一个复合系统，是生态形式的一个综合体。例如，利用阳光、水、土壤，种植农作物。生产出来的粮食，一部分作为农民自己口粮食用，一部分供应城市居民，一部分留下做种子，还有一部分用做饲料，喂养牲畜和家禽。畜禽养殖生产肉食品，养牛，生产牛奶，制成奶制品，供应城市居民生活。下图便是一条典型的农村生态系统“生物链”（见图 1-1）。

如果这条“生物链”出现问题，发生断裂，生态系统就会出现生态危机。因此，在农村生态系统中，每一个环节都是相互作用、相互制约的。农业生态系统的正常发展，必须依靠各个环节协调发展，才能保证农村生态系统的良性循环，农村生态环境才会保持平衡，农民的生活才会平稳安定。

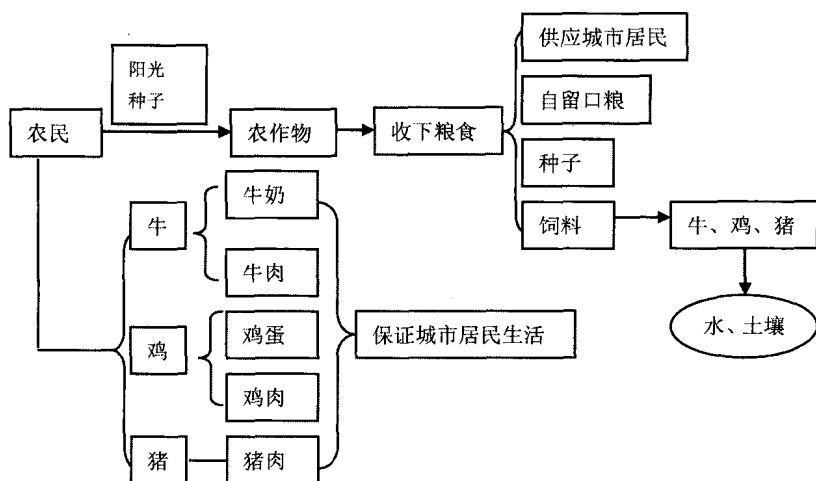


图 1-1 农村生态系统“生物链”

（二）农村生态系统的组成

农村生态系统是一个复合系统，由自然生态子系统、村镇生态子系统和农业生态子系统组成。

自然生态子系统是自然界选择、适应过程的产物。系统中的生物物种拥有环境所允许的最大限度的多样性。复杂的相互作用，关系到可以有效调控生物种群水平，使系统具有能够抵御外界变化的缓冲能力和较高的综合生产能力。可以说，自然生态子系统的能量流动是一个由绿色植物自我启动的自持续过程。能量转化为生物物质在系统中积累、流动，其中一部分在流动的过程中散失于环境。各种生物营养元素随着地质循环和生物循环过程在生物体和土壤中富集。因此，自然子系统基本上受自然规律的制约，其运行主要由太阳能与生物能支配，表现出较为强烈的自然节律性，它与纯自然生态系统具有一定的相似性。

村镇生态子系统由乡镇及农村非农活动所组成，系统的演变与

发展主要受人类社会的经济规律所主宰。在村镇生态子系统中原有的自然生态系统的结构与功能发生了根本的变化，人类的社会经济活动及人类自身的再生产成为影响生态系统的决定性因素，因此村镇生态子系统具有人工系统的典型特征。

农业生态子系统则是自然与人类交互作用的结合区，它既受自然规律的制约，又受到经济规律的支配。在农业生态子系统中，生产者和消费者在空间上是分离的，大量能量和养分随产品输出到系统之外，具有明显的开放性。每次作物收获或畜禽出栏就意味着能量流动的结束。系统如果需要继续，人类就要继续投入来重新启动。能量流动出现间断，造成能量浪费，影响了系统的能量转化效率 and 生产力。农业生态子系统中的持久性生物量降低，循环养分数量减少，自然维持系统养分平衡的能力就很小。由于地面覆盖下降，还有相当数量的养分随淋溶、侵蚀而散失。对于人工选择的农业生物物种来说，尤其在产出水平较高的情况下，自然系统的资源条件与农业生物生长发育的资源需求不相适应。此外，自然循环过程也不能恢复转移或流失的能量和养分。

（三）农村生态系统的特点

在农村生态系统中，自然生态子系统是基础，农业生态子系统是主体，村镇生态子系统则是不可缺少的重要组成部分。与农村生态系统这一特殊的结构相关的是该系统本身的独特性，具体表现在以下几个方面：

1. 农村生态系统的目的性

农村生态系统是在自然生态系统的基础上，经过人类的改造而成的、适合人类生存的高级生态系统。人类经济活动贯穿在整个系统的运行过程之中，利益是该系统的核心目标。在这里不仅系统的形态结构要受人工建筑物及其布局、道路与物质输送系统、土地利用状况等人为因素的影响，而且系统的营养结构以及各种物质能量

与信息流并非是按原始自然生态系统内各组成要素之间协同进化的自然规律所形成的。农村生态系统内部由于人类的定向干预，一方面加速了系统的演替过程，物质能量与信息的总量已大大超过了自然生态系统，从而提高了系统的生产力；另一方面如果人类某些不正常或超强度的干预，则会造成生态环境的破坏，进而影响到整个系统整体功能的发挥。在人类发展的历史长河中，上述两方面的例证可以说是数不胜数的。

2. 农村生态系统的非自律性

所谓自律性是指系统的行为独立于系统外部的流入或压力的程度。系统越封闭则自律性越高。纯自然生态系统当处于良性循环状态时，系统的形态结构与营养结构比较协调，只要输入太阳能，依靠系统内部的物质循环、能量交换和信息传递，便可以维持生态系统的持续发展。农村生态系统则不然，系统内部那种简单的食物链结构不复存在，取而代之的是一种复杂的生态——经济结构。农村生态系统仅仅依靠自然能（太阳能、生物能）已无法满足系统的正常运转，而且必须从其他生态系统，如城市生态系统等输入能量，并且系统的产出也以一定的形式，如农产品等向其他系统输出。特别是随着农村商品的发展，这种输入与输出可以说是农村生态系统维持生存的基本保障。

3. 农村生态系统的自然节律性

农村是以农业生产为基础的社会经济实体，农业生态子系统是农村生态系统的主体结构。农业生产是以动植物的再生产为基础，以开发利用光、热、水、土、气和各种营养元素为起点，每个环节都包含着大量的自然过程再加上农业生产布局具有大面积、分散的特点，深受自然界各因素的影响，表现出明显的自然节律性（如季节性）。而且这种自然节律性不仅使农村地区与农业有关的产前、产中、产后行业发生相应的变化，而且还会使农村地区人们生活、娱

乐乃至社会活动受到一定影响。自然节律性是农村生态系统内自然生态规律作用的直接结果，它表明系统内人类的一切经济活动必须被限定在特定生态规律的允许范围之内，以不破坏自然生态平衡为基本前提。

4. 农村生态系统的地域差异性

我国疆域辽阔，地形地势复杂，又地处温、热两带，自然条件具有明显的地域差异。同是农村，不仅有南方与北方、湿润区与干旱区的不同，而且还有平原、山地、草原、高原等的区别；再加上我国农村各地区社会经济发展历史与水平的显著差异，在自然生态与社会经济规律综合作用下，农村生态系统在不同的地区就会有不同的发展特点。

三、农业环境问题

（一）农业环境问题

农业环境问题是农业生物和与之密切相关的周围环境之间的矛盾。如由于农村工业的发展造成了严重的大气污染和水污染，使大气环境质量和水体环境质量下降，反过来影响了农村居民的生活，使农作物减产、农业环境质量恶化等。另外，如土壤污染，农产品安全性低，农村人口增长过快，城市向农业排放污染物造成的农业生态环境恶化，不合理的乱开矿藏、滥伐森林、乱垦草原、围湖造田、过度捕捞等，都是当前严重的农业环境问题。

农业环境不仅通过影响粮食产量或农产品的质量来影响人类，更直接影响到人们的生存。农业环境又是一个开放的系统，农业生态平衡与环境质量的优劣与广大农民以及城市居民的健康息息相关。近几十年来，由于城市、工矿区、农村工业排放废弃物及农业生产本身，包括生产过程、农产品加工以及农村居民生活产生的废弃物或施加的化学物质，使农业的土壤、大气和水体几乎都不同程度地

受到各种有毒有害化学品、重金属等的污染，给生活在其中和周边人们的健康构成了极大的威胁。

（二）农业环境问题的特点

1. 长期性

自然界中，农业生态过程的变化十分缓慢，而且整个环境具有自我调控和缓冲的功能。因而农业环境问题的产生、发展和危害都是一个长期过程。当然，农业环境问题的治理或解决也不是一朝一夕就能完成的。

2. 普遍性

我国耕地总量占世界的 9%，灌溉用水、化肥和农药的使用总量却分别占世界的 14%、35%和 20%。平均每公顷（1 公顷=15 亩）施肥量由 20 世纪 50 年代的 4 公斤增加到现在的 400 公斤，一些省份甚至超过 600 公斤，远远高于发达国家认定的 225 公斤的安全上限。目前我国使用的农药中 70%是杀虫剂，杀虫剂中 70%是有机磷农药，有机磷农药中 70%是高毒、高残留品种。有关调查表明，受重金属污染的土地面积已占污灌区面积的 64.8%，土壤和农产品中重金属含量屡有检出。目前，我国农村有 3 亿多人饮水不安全。在农村环境普遍恶化的大背景下，各地都有一些因工业违法排污而导致污染特别严重的河流。工业废水和生活污水排放量持续增加，有些地方已是“有河皆枯，有水皆污”。整体来看，农业环境问题具有普遍性的特点，有些甚至成为跨国性、全球性问题。

3. 潜在性与隐蔽性

由于农业环境因素复杂，农业环境质量恶化不易察觉，农业环境问题的产生和发展具有一定的潜在性与隐蔽性，其危害可能在数十年后才能表现出来，而且一旦造成危害，就往往难以治理。如土壤受到铅等重金属或有机污染后，因土壤具有一定的缓冲能力，所以，这种污染危害不会立即表现出来。

4. 灾难性

农业环境问题包括全球、区域和农田或畜舍三种尺度。全球环境问题有的已形成灾难，如土地荒漠化等；有些已形成严重胁迫，包括农业环境污染现象、水资源匮乏和森林减少；有的可能已造成严重的后果，但其危害要到将来才能充分表现出来，如生物多样性的损失；有的是潜在的危险，如温室效应和臭氧层破坏要到将来才能形成灾难。区域环境问题以自然区划或流域为单位，如华北水资源紧缺和干旱，西北土地荒漠化和温室效应等。农田或畜舍是微观农业生态系统，其环境问题包括有毒、有害物质污染，对农业生物生存环境产生不利影响的土壤退化、水源不足等。一旦这些农业环境问题发生，都具有灾难性的后果。

（三）农业环境问题的分类

农业环境是一个复杂的生态系统，影响因素众多。农业环境问题表现形式多样，因而有不同的分类方法，按表现的类别主要可分为农业生态环境退化和农业环境污染两大类。

1. 农业生态环境退化

当前我国农业生态环境退化主要表现在以下几个方面。

（1）水土流失严重

据统计，全国水土流失面积已达 160 万平方公里，每年流失土壤 50 亿吨，受水土流失危害的耕地占总耕地的 1/3。水土流失对我国农业环境造成很大的负面影响，年复一年的大规模水土流失，使土质贫瘠，粮食产量下降；同时，水土流失还对湖泊和水库造成威胁，导致泥沙淤积，湖库面积缩小。

（2）土地沙漠化

全国沙漠总面积为 131 万平方公里，沙质荒漠占 45.3%，戈壁占 43.5%，沙漠化土地占 11.2%。根据科学考察，沙质沙漠和戈壁的形成是不利的自然因素（干旱、风速大等）起主导作用。但在半