

农业生态环境保护

► 吴东雷 陈声明 等编著



化学工业出版社
教材出版中心

农业生态环境保护

吴东雷 陈声明 等编著



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

农业生态环境保护/吴东雷, 陈声明等编著. 北京: 化学工业出版社, 2005. 5

ISBN 7-5025-6988-X

I. 农… II. ①吴…②陈… III. 农业环境: 生态环境-环境保护 IV. S181

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 038343 号

农业生态环境保护

吴东雷 陈声明 等编著

责任编辑: 王文峡

责任校对: 于志岩

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社
教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 8 $\frac{3}{4}$ 字数 216 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6988-X

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

农业环境是关系到国民经济建设的头等大事，特别是农业经济的发展、有机农业的实施、食品安全的保障都不能脱离农业环境。

随着生产力的发展，科学技术的突飞猛进，人类改造自然的规模空前扩大，从大自然中获得的资源也越来越多，但随之排放的废物也与日俱增，从而造成对环境的污染和生态的破坏。目前，全球范围内耕地面积的减少，森林资源过度砍伐、水资源短缺、物种消失、酸雨危害、臭氧层被破坏和温室效应等所引起的气候变暖、厄尔尼诺以及拉尼娜等现象，造成的环境危害和破坏已引起人们极大关注。

农业是人类赖以生存的基本生活资料的重要来源，也是人类社会生产的基础及其他社会活动得以存在和发展的前提，因此是国民经济最基本的物质生产部门，其重要的作用是其他经济部门所无法替代的。

农业环境不仅是农业生产的基地，也是人类生存环境的重要组成部分，随着世界人口的急剧增长，城市化过程的加速，人们生活水平的提高，社会对商品的需求不断增加，世界各国普遍重视农业的发展，尤其是农业生态环境的保护和建设问题正引起政府部门的高度重视和积极行动。

以人为本，保护环境，保护农业生态环境，就是保护人类自己，就是要从我做起，做好“农业生态环境保护”。我们编写这本书的目的也在此，并以此抛砖引玉，在农业环境治理、管理和教育中助微薄之力。

该书的分工如下：吴东雷（浙江大学环境与资源学院）审

稿，统稿及参编全书各章节；陈声明（浙江林学院兼职教授，浙江大学生命科学学院）编写大纲，审稿，统稿。周根娣（杭州师范学院）编写3~6章。吕琴（浙江大学生命科学学院）编写7~8章。

限于编者水平，错误之处在所难免，敬望有关同行专家和读者提出批评和意见。

编者

2005年3月

目 录

第一章 农业生态环境	1
第一节 农业环境的概念	1
一、环境	1
二、农业环境	4
第二节 农业发展与可持续农业	7
一、全球农业发展趋势	7
二、可持续农业	9
第三节 当前我国农业生态环境出现的突出问题	12
一、农业资源锐减	12
二、生态严重破坏	16
三、环境污染加剧	18
四、自然灾害频繁	26
第四节 加强我国农业生态环境的保护	27
一、加强保护环境的宣传教育工作，树立全民的环境意识	27
二、改变传统的发展模式，走可持续发展道路	28
三、全国人民共同奋斗，积极开展生态环境建设	28
四、加强环境保护的法制建设，制定有利于环境保护的技术 经济政策	29
五、建立环境质量行政领导负责的考核奖惩机制，努力提高 环境管理水平	29
六、发展国际间的环境合作与交流，促进世界环境保护事业的 发展和人类进步	30
第五节 农业环境问题的产生及其影响	30
一、农业环境问题的产生	31
二、全球环境问题对农业环境的影响	40
第二章 农用化学品污染及其防治	45

第一节 农用化学品使用概况及发展趋势	45
一、化学农药的使用概况与发展趋势	45
二、化学肥料的使用概况与发展趋势	49
第二节 农用化学品的主要种类和污染途径	52
一、农药	53
二、化肥	53
三、农膜	55
第三节 农药的污染和防治	56
一、农药的污染	56
二、农药污染的防治	59
第四节 肥料的污染机理和防治措施	60
一、肥料的污染	60
二、肥料污染的防治	63
第三章 农业废物控制和资源化	65
第一节 农业废物的产生及危害	65
一、畜禽废弃物	66
二、农作物秸秆	68
三、农村生活垃圾	70
第二节 农业废物的资源化利用	71
一、农业废物资源化利用的主要模式	72
二、农业废物资源化利用的主要途径	73
三、国外农业废物的利用	76
第三节 农业废物的管理	77
一、更新观念,强化对农业废物资源化利用的意识	77
二、强化管理,建立保障体系	78
三、引入市场机制,增加资金投入	78
四、建立健全技术和人力支持体系	78
五、提高认识水平,增强环境意识	79
第四章 污水灌溉与农业生产	80
第一节 国内外污水灌溉概况	81
第二节 污水灌溉对农业生产的影响	82
一、污水灌溉对农作物产量和品质的影响	82

二、污水灌溉对农业环境的影响	85
三、污泥对土壤的污染	90
第三节 污水灌溉的农业生产效益	94
一、提供水肥, 提高农作物产量	94
二、净化污水, 缓解环境压力	95
第四节 合理污灌的对策和措施	96
一、加强领导, 提高环保意识	96
二、全面调查, 科学规划	96
三、积极处理, 清污分流	97
四、加强污灌水质监测	97
五、科学地进行污水灌溉	97
六、污染土壤的改良	97
七、合理利用污泥	98
八、加强宣传, 提高法制观念	98
第五章 酸雨对农业的危害及其防治	99
第一节 酸雨的成因及其特点	100
一、酸雨的成因	100
二、酸雨的特点	103
第二节 酸雨对农业的危害	104
一、酸雨对农作物的影响	104
二、酸雨对树木的影响	113
三、酸雨对土壤的影响	113
四、酸雨对水生生态系统的影响	115
第三节 酸雨污染的防治	117
一、减少 SO_2 等酸性物质的排放	117
二、筛选对酸雨敏感的指示植物和抗酸雨植物	117
第六章 土地退化与整治	120
第一节 土地问题概述	120
一、世界土地资源概况	120
二、中国土地资源概况	121
三、我国土地资源特点	121
四、我国土地的利用结构	122

五、我国土地资源开发利用中存在的主要问题	123
第二节 土地退化与农业生产	124
一、土地退化的含义与现状	124
二、土地退化对农业生产的影响	126
第三节 土地的保护与整治	127
一、土地生态系统	127
二、基本农田保护与耕地质量管理	130
三、土地整治	132
四、土地复垦	135
第四节 土地的农业可持续利用	137
一、我国农业土地合理利用的框架思路	137
二、土地资源合理利用的对策	140
第七章 农业环境的修复	142
第一节 污染物的土壤修复	142
一、污水资源化与污水土地处理系统	142
二、土地处理系统工艺类型	143
三、土地处理系统的减污机制	146
四、土地处理系统的生态效应	147
五、应用前景	148
第二节 污染物的植物修复	149
一、植物修复	149
二、污染物的植物净化体系	149
第三节 污染物的微生物修复	154
一、微生物与生物修复	154
二、农业环境的微生物净化	156
第四节 农村地下水污染与自净	161
一、农村地下水污染	161
二、地下水污染的自净	164
第八章 农业环境灾害及其控制	167
第一节 农业自然灾害及减灾对策	167
一、全球自然灾害对社会经济发展的影响	167
二、我国自然灾害对社会经济发展及农业生产的影响	168

三、减灾的基本对策	172
第二节 森林资源危机及其对农业生态环境影响	174
一、世界森林资源现状及发展趋势	175
二、森林资源危机及对环境的影响	177
三、我国森林资源的现状与问题	178
四、保护森林资源的对策与建议	179
第三节 土壤侵蚀和农业耕作	180
一、世界耕地利用现状与特性	181
二、土壤侵蚀和耕作制度关系	182
三、我国耕作制度的现状和趋势	184
四、防治农业耕作土壤侵蚀的技术	186
第九章 有机农业与源头产品	190
第一节 有机农业概论	190
一、有机农业概论	190
二、发展有机农业的意义与目标	194
三、有机农业的哲学思想	197
四、有机农业与传统农业及生态农业的区别	199
第二节 源头产品概论	203
一、源头产品的含义	203
二、源头产品的种类	203
第十章 有机农产品的开发	209
第一节 无污染农产品概述	210
一、无污染农产品的含义	210
二、国内外无污染农产品的发展简况	214
第二节 开发无污染农产品的战略意义	217
一、开发安全无毒、优质的无污染农产品是人类社会 可持续发展的需要	217
二、开发无污染农产品是农业可持续发展战略的一个重要内容	218
三、开发无污染农产品可以提高科学技术在农业中的到位率	219
四、开发无污染农产品可以提高农产品的出口创汇能力,也是 农业发展的品牌战略之一	220
五、开发无污染农产品是生态农业建设的需要	220

六、开发绿色食品与有机食品是农业结构调整的需要	221
第三节 发展绿色食品与有机食品的可行性分析	221
一、我国发展绿色食品与有机食品的有利条件与存在问题	221
二、可行性分析	225
第四节 发展绿色食品与有机食品的途径与方法	226
一、绿色食品与有机食品基地的选择和环境监测	226
二、绿色食品与有机食品生产和加工过程中的质量控制	231
三、绿色食品与有机食品的申报程序和方法	237
四、发展对策	239
第十一章 湿地保护	244
第一节 概述	244
一、湿地的概念	244
二、湿地的功能和效益	245
三、湿地类型	249
四、中国湿地特点	253
第二节 “蚕食”湿地的五种破坏行为	254
一、对湿地的盲目开垦和改造	255
二、过度破坏生物资源	255
三、湿地水资源的不合理利用	256
四、湿地污染加剧	256
五、泥沙淤积日益严重	257
第三节 湿地公约概述	258
一、湿地公约	258
二、湿地国际简介	258
三、国际重要湿地名录的鉴定标准	258
第四节 世界湿地日	260
一、世界湿地日的来历	260
二、历年世界湿地日主题	260
第五节 中国的国际重要湿地概况	261
一、首批 7 个湿地保护区	261
二、中国新列入湿地公约国际重要湿地名录的 14 块湿地	261

第一章 农业生态环境

农业是以土地、水、气候和生物资源为基础的产业部门，这些资源的数量和质量变化，直接影响着农业的生态环境和农业的发展。进入 20 世纪后，随着世界人口急剧增长，自然资源快速消耗，出现了气候变暖、土地沙漠化、水资源污染、生物多样性减少等重大资源环境问题，不同程度地困扰着各国农业的发展和人民生活的改善，甚至政局的稳定。面对经济全球化趋势和国际农产品一体化的进程，世界各国正在积极制定保护和改善农业环境质量、防治农产品污染的政策和措施，并发展相关技术，以加紧推进农业环境保护工作进程。因此，农业生态环境是 21 世纪面对的社会重大问题之一。

第一节 农业环境的概念

一、环境

(一) 环境的定义

环境是一个相对于某个主体而言的客体，它与主体相互依存，它的内容随着主体的不同而不同。主体以外的一切客观事物的总和称之为环境。对于环境科学而言，“环境”的含义是以人类社会为主体的外部世界的总体，即是人类生存、繁衍所必需的、相适应的环境。它不仅包括未经人类改造过的自然环境，如阳光、空气、陆地、土壤、水体、天然森林和草原、野生动物等，而且包括经过人类社会加工改造的人工环境，如城市、村落、水库、港口、公路、铁路、空港、园林等。

《中华人民共和国环境保护法》规定环境是指“影响人类生存和发展的各种天然和人工改造的自然因素的总和，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等”。这些主要是指自然环境，也包括一部分社会环境。

当然，随着人类社会的发展，环境概念也在发展。特别是人们已经发现地球的演化发展规律同宇宙天体的运行有着密切的联系，如反常气候的发生，就与太阳的周期性变化紧密相关。所以从某种程度上说，宇宙空间终归是环境的一部分。因此，要用发展的、辩证的观点来认识环境。

（二）环境的分类

环境是一个非常复杂的体系，目前还没有形成统一的分类方法。一般是按照环境的主体、范围、要素以及人类对环境的利用或环境的功能等原则进行分类。

按照环境的主体来分，目前有两种体系：一种是以人类作为主体，其他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；另一种是以生物体（界）作为环境的主体，不把人以外的生物作为环境要素。在环境科学中，多数人采用前一种分类法；在生态学中，往往采用后一种分类法。

按环境的范围大小来分类比较简单。如把环境分为特定的空间环境（如航空、航天的密封舱环境等）、车间环境（劳动环境）、生活区环境（如居室环境、院落环境等）、城市环境、区域环境（如流域环境、行政区环境等）、全球环境和宇宙环境。

按照环境要素进行分类较为复杂，可分为自然环境和社会环境两大部分。

1. 自然环境

自然环境是人类目前赖以生存、生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总和，即阳光、温度、气候、地磁、空气、水、岩石、土壤、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总

和，用一句话概括就是“直接或间接影响到人类的一切自然形成的物质、能量和自然现象的总体”，有时简称为环境。

2. 社会环境

社会环境是指人类的社会制度等上层建筑条件，包括社会的经济基础、城乡结构以及同各种社会制度相适应的政治、经济、法律、宗教、艺术、哲学的观念与机构等。它是人类在长期生存发展的社会劳动中所形成的，是在自然环境的基础上，通过长期有意识的社会劳动，被加工和改造过的自然物质，与所创造的物质生产体系及所积累的物质文化等构成的总和。

(三) 环境问题的的发展

环境问题是指全球环境或区域环境中出现的不利于人类生存和发展的各种现象。环境问题是目前世界人类面临的几个主要问题之一。环境问题是随着人类社会和经济的发展而发展的。环境问题的历史大致可以分为以下三个阶段。

1. 生态环境的早期破坏

此阶段从人类出现开始直到产业革命，与后两个阶段相比，是一个漫长的时期。在该阶段，人类经历了从以采集狩猎为生的游牧生活到以耕种和养殖为生的定居生活的转变。随着种植、养殖和渔业的发展，人类社会开始第一次劳动大分工。人类从完全依赖大自然的恩赐转变到自觉利用土地、生物、陆地水体和海洋等自然资源。人类的生活资料有了较以前稳定得多的来源，人类的种群开始迅速扩大。人类社会需要更多的资源来扩大物质生产规模，便开始出现烧荒、垦荒、兴修水利工程等改造活动，从而引起了严重的水土流失、土壤盐渍化或沼泽化等问题。但当时的人类还意识不到这样做的长远后果，一些地区因而发生了严重的环境问题，主要是生态环境的退化。

2. 近代城市环境问题

此阶段从工业革命开始到 20 世纪 80 年代发现南极上空的臭氧洞为止。工业革命（从农业占优势的经济向工业占优势的经济

的迅速过渡称为工业革命)是世界史的一个新时期的起点,此后的环境问题也开始出现新的特点并日益复杂化和全球化。18世纪后期欧洲的一系列发明和技术革新大大提高了人类社会的生产力,以空前的规模和速度开采和消耗能源及其他自然资源。新技术使英美等国在不到一个世纪的时间里先后进入工业化社会,并迅速向全世界蔓延,在世界范围内出现了发达国家和发展中国家的差别。

这一阶段的环境问题跟工业和城市同步发展。在20世纪六七十年代,发达国家普遍花大力气对这些城市环境问题进行治疗,并把污染严重的工业转移到发展中国家,较好地解决了国内的环境污染问题。随着发达国家环境状况的改善,发展中国家却开始步发达国家的后尘,重走工业化和城市化的老路,城市环境问题日益突出,同时伴随着严重的生态破坏。

3. 当代环境问题

从1984年英国科学家发现、1985年美国科学家证实南极上空出现的“臭氧洞”开始,人类环境问题发展到当代环境问题阶段。这一阶段环境问题的特征是,在全球范围内出现了不利于人类生存和发展的征兆,目前这些征兆集中在酸雨、臭氧层破坏和全球变暖三大全球性大气环境问题上。与此同时,发展中国家的城市环境问题和生态破坏使一些国家的贫困化越演越烈,水资源短缺在全球范围内普遍发生,其他资源(包括能源)也相继出现将要耗竭的信号。这一切表明,生物圈这一生命支持系统对人类社会的支撑已接近它的极限。

二、农业环境

(一) 农业环境的定义

农业环境是指农业生物(包括各种栽培植物、林木植物、牲畜、家禽和鱼类等)正常生长繁育所需的各种环境要素的综合整体,主要包括水、土壤、空气、光照、温度等环境要素(表1-1)。

表 1-1 农业环境要素

气候要素	太阳辐射、气温、空气、湿度、风等
土壤要素	地温、土壤水分、通气性、酸度、无机物、有机物等
水要素	池塘、河流、湖泊、水库、海洋、地下水、灌溉水等
生物要素	植物、动物、微生物等
人为因子	人对生物的作用,包括环境污染、生态破坏等

(二) 农业环境的特点

1. 范围的广阔性

农、林、牧、副、渔业生产活动的领域非常广阔,除了人迹罕至的远海、原始森林、荒漠、冻原和城镇、工矿区以外,都属于农业环境的范围。由于各地自然条件不同,形成了各种各样的局部地区的农业环境。因此,农业环境范围的广阔性和局部地区农业环境的差异,决定了农业环境规划、管理、监测和研究工作的复杂性和艰巨性。

2. 系统的不稳定性

农业环境是在一定程度上受人类控制和影响的半自然环境。人们为了追求高产而单一种植或养殖少数理想的品种,改变了原先丰富多样的自然生物种群的面貌,使农业生态系统变得单调,缺乏自然生态系统对抗环境条件变化的强大“缓冲力”。为了追求高产,人们向农业生态系统给予大量投入,包括使用机械、化肥、农药和其他物质,同时又把大量的农产品作为商品输出。因此,现代农业生态系统成为一个能量和物质大量流进流出的开放系统,在高强度的投入和产出的情况下,如果控制不当,容易使农业生态系统失去平衡,造成生态结构的破坏和生产能力的衰退。

3. 质量恶化的不易察觉和不易恢复性

农业环境质量恶化是积累性的,一般不会在宏观上立刻出现明显变化,只有通过科学的监测和分析才能捕捉其变化发生的踪

迹。同时，由于农业环境因素复杂，各因素的定量测定不易进行，更不容易了解各因素之间的相互关系，这些都是农业环境因素恶化不易察觉的客观原因。但是，农业环境质量恶化在经历较长时间积累表现出明显的质的改变以后，要恢复和改善它的生产能力和安全性是非常困难的。

（三）农业生态系统

农业生物和农业环境相互作用和影响形成了一个统一的农业生态系统。农业生态系统是在人类生产活动干预下经过长期发展和适应而形成的一种人工生态系统，是保持着一定的动态平衡关系的整体。

1. 生态系统的定义

生物与生物之间及生物与其生存环境之间密切联系、相互作用，通过物质交换、能量转化和信息传递，成为占据一定空间、具有一定结构、执行一定功能的动态平衡整体，称为生态系统。

生态系统也是系统，是一种含有生物及其生活环境的系统。例如，在陆地上有森林生态系统、草原生态系统、农田生态系统等，在水域上有淡水生态系统、海洋生态系统等。由于受人类干扰和控制程度的不同，生态系统又可分为：原生自然生态系统，如热带雨林生态系统；经过人类驯化的生态系统，如农业生态系统。

2. 农业生态系统

（1）系统组分 生物组分以人工驯化和选育的农业生物为主，生物组分中人是系统最重要的调控力量。环境组分中，除了自然环境组分，还有人工环境组分，如排灌渠、地膜、温室、禽舍、道路等。同时，农业生态系统中的大气、水、土壤也受到了人类活动的深刻影响。

（2）系统输入 农业生态系统的输入既有自然的输入，如降雨、日照、生物固氮等，还有社会的输入，如人力、机械、化肥、农药、信息、资金等。