

农牧废弃物 处理与利用

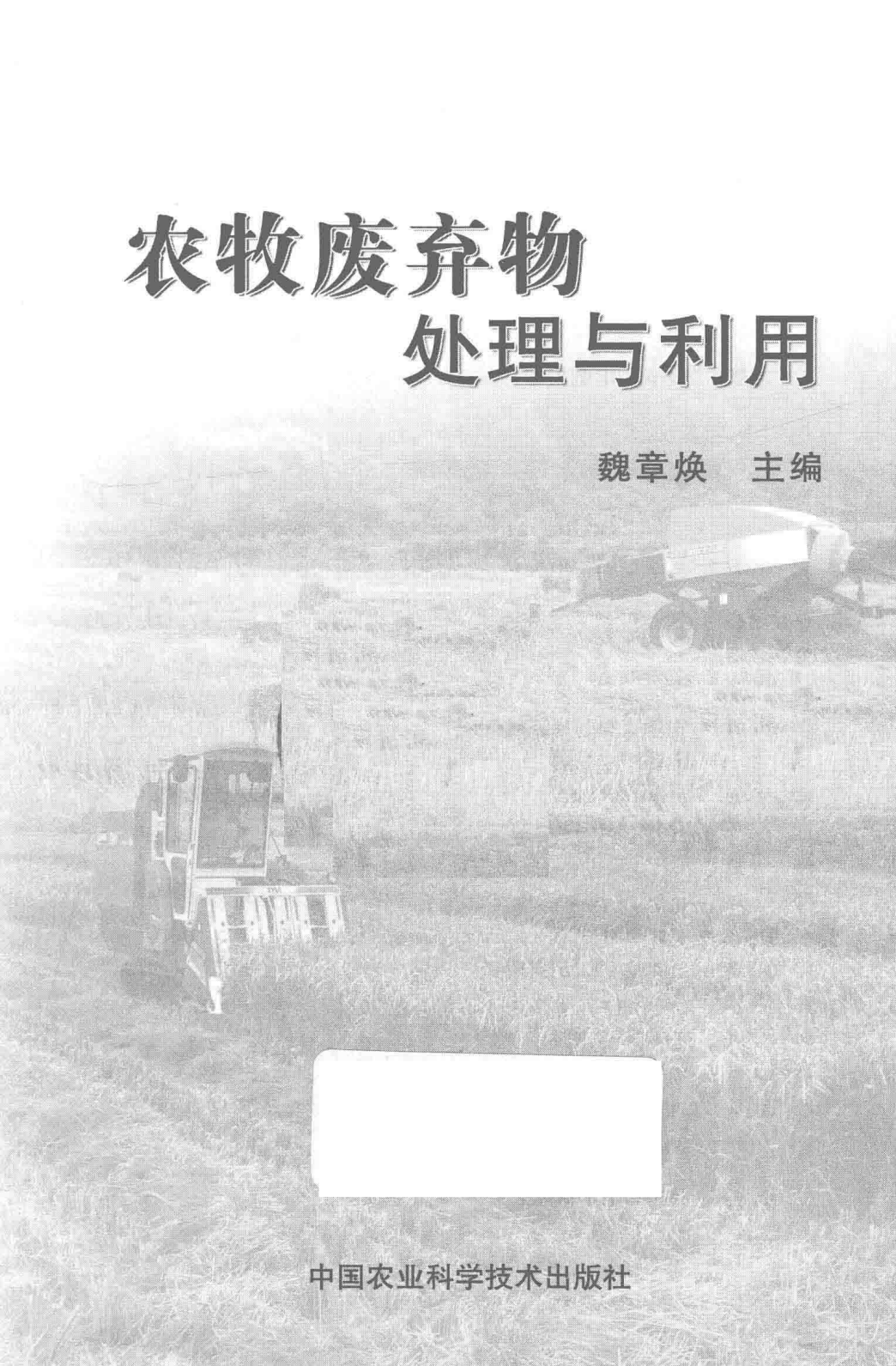
魏章焕 主编



中国农业科学技术出版社

农牧废弃物 处理与利用

魏章焕 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农牧废弃物处理与利用 / 魏章焕主编. —北京:中国农业科学技术出版社,2016.1

ISBN 978-7-5116-2489-5

I. ①农… II. ①魏… III. ①农业废物—废物处理②畜牧业—废物处理③农业废物—废物综合利用④畜牧业—废物综合利用 IV. ①X71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 003968 号

责任编辑 崔改泵

责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081

电 话 (010)82109194(编辑室) (010)82109702(发行部)

(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 7.875 彩插 4 面

字 数 212 千字

版 次 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价 35.00 元

— 版权所有·翻印必究 —

现代农业



粮食基地



蔬菜基地



生猪基地



油菜花香



桃花盛开



树下养鸡

农业废弃物治理



堆肥
好氧发酵



蚯蚓养殖



沼气发电



沼气厌氧发酵

农牧废弃物利用



植被草毯



秸秆打捆回收



食用菌



秸秆煤



氨化饲料



有机肥

编 委 会

主 编：魏章焕

副主编：张 硕 葛超楠 刘荣杰

编 者：（按姓氏笔画排序）

王 斌 叶培根 史努益 刘荣杰

齐 琳 吴碧波 张 硕 陆新苗

陈军光 葛超楠 魏章焕

序

农业本身是一种生态产业，不仅具有物质生产的经济功能，而且还有涵养生态、保护环境、调节气候等功能，但很长时间里，农业的经济功能被广为关注，其作为生态文明建设的重要意义未得到足够重视。

浙江人多地少，依靠传统资源消耗和物质投入的粗放型生产经营方式难以为继。早在 2003 年，习近平总书记（时任浙江省委书记）就审时度势提出“高效生态农业”的战略思路，强调“绿水青山就是金山银山”的发展理念。2014 年，农业部正式批复支持浙江开展现代生态循环农业试点省建设，成为全国唯一的试点省份。目前，浙江省已出台了一系列促进现代生态循环农业发展的政策措施，并按照“主体小循环、园区中循环、县域大循环”的思路构建生态循环农业体系，创建了一批生态循环农业示范县、示范区、示范企业。

农作物秸秆、畜禽粪污、农资包装物和农产品加工废弃物的科学处理与利用，是发展生态循环农业的基本要求。浙江要建好现代生态循环农业发展试点省，就必须实现农作物秸秆、畜禽养殖粪便与病死动物、农业投入品废弃物资源化利用与无害化处理，必须形成产业布局生态科学、资源利用高效、生产清洁安全、环境持续改善的现代生态循环农业发

展体系和农业可持续发展长效机制，这是异常艰巨的现实任务。

令人欣慰的是，近年来，宁波市特别是宁海县积极开展生态循环农业发展的探索与实践，在农牧业废弃物资源化利用方面的一些成功做法被全省推广。一批农业科技工作者，经过多年的辛勤研究与探索创新，在种植业、畜牧业、农产品加工业和农资包装物的废弃物资源化处理与利用方面，积累了丰富经验，获得了一批研究成果。魏章焕等同志把他们多年来的所见所行所思，梳理形成《农牧废弃物处理与利用》一书，这是一件很有现实意义的事情。此书内容深入浅出，理论与实际相结合，具有较强的科学性、实用性、可操作性，可供广大基层农技人员参考，也可作为广大农民群众的工具书。

愿此书的出版，能为我省的生态循环农业发展、“两美”浙江建设作出贡献。

李剑锋

2015年12月

前 言

“绿水青山就是金山银山”。2014年4月，浙江省人民政府与农业部签署合作备忘录，商议确定“生态循环农业示范省”试点建设。建设总目标是“一控二减三基本”，即：控制农业用水；减少化肥、农药使用数量；农作物废弃物、畜禽粪污废弃物、农业包装物达到无害化处理和基本利用。为达到这一目标，浙江省各地陆续出台政策措施，治理农业污染，保护生态环境，推动发展生态循环农业，给全国推广积累经验 and 树立样板。其中，农作物秸秆、畜禽粪污、农业包装物、农产品加工废弃物等的处理与资源化利用，是“生态循环农业示范省”试点实施的重要内容。

多年来，宁海县充分利用环境优势，发展生态循环农业，已探索和积累了一些成功经验。2009年，农业部循环农业座谈会就在浙江省宁海县召开，宁海的“区域三级循环”模式受到与会领导和代表的充分肯定，被推荐为全国五大循环农业模式之一；2011年，浙江省生态循环农业现场会在宁海县召开，农牧废弃物资源化利用方面的一些成功做法被全省推广。

本书作者长期工作在农业科技第一线，对治理优化农业生态环境、发展生态循环农业进行了多年探索，亲身主持或

参与了一些农业废弃物处理与利用的研究与实践，承担并完成了诸如沼液利用、农作物秸秆收集利用等课题项目，取得了一定成果。本着总结经验、不断探索的愿望，作者在工作之余，与同事一起，在自身实践的基础上，广泛搜集资料，编写了《农牧废弃物处理与利用》一书，交由中国农业科学技术出版社出版发行，以期对广大农村工作者和农民朋友，在处理与利用各类农牧废弃物、变废为宝方面会有所帮助，为农村“两美”建设作出一点微薄的奉献。

全书共分五章。概述了农牧废弃物对生态环境的影响；分述了农作物秸秆资源、畜禽粪污、农资废弃物、农产品加工废弃物的处理与利用。考虑到读者的实际需求，在内容科学性、系统性基础上，也注重文句的通俗性、实用性。

本书在编写过程中，参阅了许多论文、著作和相关资料，得到了领导和兄弟单位的大力支持与帮助。在此，我们一并以衷心的感谢。由于工作繁忙，编写时间紧促，书中定有许多不足或错误之处，敬请广大读者予以谅解，并给予指正。

编 者

2015年10月25日

目 录

第一章 农牧废弃物对生态环境的影响.....	(1)
第一节 环境污染的由来.....	(1)
第二节 污染源及其分类.....	(3)
第三节 农牧废弃物对生态环境的污染与危害.....	(8)
第四节 治理污染,美化环境.....	(15)
第二章 农作物秸秆资源化处理与利用.....	(20)
第一节 农作物秸秆资源化利用现状.....	(20)
第二节 农作物秸秆肥料化利用.....	(27)
第三节 农作物秸秆能源化利用.....	(45)
第四节 农作物秸秆饲料化利用.....	(54)
第五节 农作物秸秆原料化利用.....	(67)
第六节 农作物秸秆基料化利用.....	(80)
第三章 畜禽粪污资源化处理与利用.....	(84)
第一节 畜禽养殖业发展历史与现状.....	(84)
第二节 畜禽粪污排放的危害与治理.....	(87)
第三节 畜禽粪污肥料化处理与利用.....	(105)
第四节 畜禽粪污沼气化处理与利用.....	(114)
第五节 畜禽粪污饲料化处理与利用.....	(134)
第四章 农资废弃物处理与利用.....	(147)
第一节 农资废弃物现状与危害.....	(147)
第二节 农资废弃物处理与利用.....	(152)
第五章 农产品加工废弃物处理与利用.....	(159)
第一节 粮食作物籽壳废弃物与开发利用.....	(159)

第二节	经济油料作物籽壳废弃物与开发利用·····	(182)
第三节	果蔬加工废弃物处理与利用·····	(198)
第四节	食用菌类废弃物处理与利用·····	(204)
第五节	中药材加工废弃物处理与利用·····	(210)
第六节	屠宰及肉制品加工废物废水处理·····	(212)
附录 1	环境监测管理办法·····	(214)
附录 2	畜禽规模养殖污染防治条例·····	(219)
附录 3	浙江省畜禽养殖污染防治办法·····	(227)
主要参考文献	·····	(233)

第一章 农牧废弃物对生态环境的影响

第一节 环境污染的由来

环境污染的产生由来已久,可以说自人类存在以来,人们的活动就对周围环境产生了一定的影响,即产生了污染。例如,在 100 万年以前,生活在周口店地区的北京猿人,他们在用火时不小心造成火灾,使大片草地、森林遭到破坏,产生环境问题。但这在当时并不突出,易被生态系统本身的调节所抵消。这一时期人类主要是为了自己的生存和繁衍而利用自然环境,而不是有意识地去改造自然环境。人类社会进入奴隶社会和封建社会之后,由于生产工具的改进和生产力水平的提高,人们开始有意识地利用自然和改造自然环境,但同时也产生了日益严重的环境问题。森林大量砍伐、草原严重破坏造成水土流失便是一个典型的例子。黄河流域是我国古代文明的发源地,数百年之前,许多地区还是青山绿水,土地肥沃,农业十分发达。但由于长期以来掠夺性垦荒种田,砍伐森林,再加上长期的部落之间的战争,使自然环境遭到严重破坏,水土流失严重,土壤肥力下降,不少地方已成了荒山秃岭。

18 世纪中叶的工业革命,由于蒸汽机的发明和广泛使用,使生产力得到极大提高,现代工业也开始大规模发展起来。伴随着现代工业的发展,城市人口急剧增加,致使工业生产废物和人类生活废物大量地排入环境,在局部地区造成了环境污染,这比自然本身变化所造成的污染要强烈得多。第二次世界大战以后,社会生产力突飞猛进,许多工业发达国家普遍出现了范围更大、情况严重

的环境污染问题,构成了所谓的社会公害。出现过许多震惊世界的事件,使人类的生存和发展受到更大威胁,付出了惨重代价。这时,环境污染达到了高峰,成为发达国家一个重大的社会问题。这一时期环境污染的主要特征是:由工业污染向城市污染和农业污染发展;点源污染向面源污染发展;局部污染向区域性全球性污染发展,构成了第一次环境污染高潮。后来,虽然发达国家普遍采取有效措施,加强了污染治理,从 20 世纪 70 年代以来污染问题已有了很大改观,环境状况显著好转,但仍没完全恢复到过去良好的状态。同时,随着科学技术的进步和生产的进一步发展,新的环境污染问题又不断涌现。如 1984 年 12 月 3 日发生的印度博帕尔农药厂异氰酸甲酯外泄事件,造成 3 300 余人死亡,2 万余人受到严重毒害,20 万人受到不同程度的影响。

近几十年来,由于世界人口的急剧增加,人类对各种能源和其他自然资源的大量耗用,生产活动的扩大和新化学物质的应用,造成了大气、水体、土壤的严重污染和生态系统的破坏。如核试验所产生的放射性物质、 SO_2 等气体污染物排入大气后的扩散、积累和长距离迁移所形成的大面积酸雨;由于大气中 CO_2 含量不断增加造成的“温室效应”;氟氯烃化合物对大气臭氧层的破坏;农药、石油等对海洋的污染;生物物种的不断灭绝及森林面积减少、土地沙化、固体废物堆放泛滥成灾等,构成了许多全球性的环境问题。

防治环境污染,集中对象是对水环境污染、大气污染、土壤污染的治理。“它直接关系到人们每天的生活,直接关系到人们的健康,也关系到食品安全”“向这几个重要领域的污染进行宣战”“用决战决胜的信心、措施来治理污染”(2014 年 9 月 9 日李克强在与出席达沃斯论坛的企业家代表交流时的讲话),已成为提高环境质量、控制环境污染的一项带有根本性的大事。控制环境质量最核心的工作,就是控制污染源,控制各种废水、废气、废渣向环境中的排放。

第二节 污染源及其分类

一、污染源

在环境保护工作中,我们通常把向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备和装置称为污染源。按其来源可以分为天然污染源和人为污染源。天然污染源是自然界自行向环境排放有害物质或造成有害影响的场所,如正在活动的火山等;人为污染源是指人类社会活动所形成的污染源。

因人类活动所产生的污染源可分为工业污染源、交通运输污染源、农业污染源和生活污染源等。

二、污染源的分类

(一)工业污染源

工业企业(包括乡村企业,下同)是废水、废气、废渣、噪声等的主要发生源。工业生产的各个过程,例如,原料生产过程、加工过程、燃烧过程、加热和冷却过程、成品整理过程等,都会不同程度地产生各种污染物质和污染因素。由于行业不同,使用的原料、燃烧和工艺过程差别很大,所产生的污染物质也就大不相同。

1. 废气

一般地讲,工业中所需要的动力、热能、电能主要来自燃料的燃烧。燃烧是氧化过程,所产生的废气中主要含有二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、粉尘、光化学烟雾、氟、氟化氢、氯、氯化氢、乙烯、苯并芘、甲醛和其他有害气体。工业废气中主要有害气体(物质)见表 1-1 所述。

2. 废水

工业生产中要大量用水,作为传热介质、工艺过程中的反应介质以及溶剂、洗涤剂、吸收剂、萃取剂等。工业生产排放的工业废水是造成水体污染的主要原因。工业废水中所含的主要有害物质有:苯酚、苯、二甲苯、苯胺、氰化钠、氰化钾、氢氰酸、砷、汞、铬、镉、