

畜牧业

清洁生产技术

Xumuye Qingjie Shengchan Jishu

杨建成 胡建民 主编

 中国农业出版社



畜牧业清洁生产技术

杨建成 胡建民 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

畜牧业清洁生产技术/杨建成, 胡建民主编. —北京: 中国农业出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-109-15219-9

I. ①畜… II. ①杨…②胡… III. ①畜牧业—无污染技术—研究—中国 IV. ①S8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 232674 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 邱利伟

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 25.75

字数: 680 千字

定价: 68.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本书编写委员会

主 编 杨建成 胡建民

副 主 编 王宇翔 刘明春 杨桂芹 何剑斌 张 勇

编 者 (按姓名笔画排序)

王 鹏 王宇翔 田振成 丛玉艳

冯 颖 刘子一 刘明春 刘海英

杨建成 杨桂芹 吴高峰 何剑斌

张 勇 张 硕 林树梅 胡建民

郝伟斌 高士传

前 言

改革开放以来，我国畜牧业生产发展迅速，规模化和集约化程度不断提高，同时由于畜牧业生产导致的资源消耗和环境污染问题也日益突出，影响到了畜牧业的可持续发展，并危及到人民群众的身体健康。在这种形势下，有必要实现畜牧业的清洁生产，减少畜牧业生产的资源消耗和环境污染。

畜牧业清洁生产是通过对畜牧业生产过程中实行产前、产中、产后全程控制，生产无污染、无公害产品，对畜牧业生产废弃物进行减量化、无害化、生态化和资源化处理，使畜牧生产、消费与环境相容，保障人类健康，实现社会和环境的可持续发展。产前控制主要从畜牧场规划、选址、设计、建设和管理等方面着手。产中控制涉及饲料和饲养管理等方面，主要包括两方面：一是要做到节约用水，减少污染物排放；二是改善饲料结构，采用合适的饲养方式，降低环境污染。产后控制主要包括畜禽固体废物的处理技术、污水处理技术和臭气处理技术三方面。

全书共分八章，第一章概述了畜牧业清洁生产理论、我国畜牧业发展状况以及畜牧业生产污染物排放、治理现状。第二章介绍了清洁生产猪场、鸡场、牛场、羊场的建设与环境管理。第三章到第六章分别介绍了猪、鸡、牛和羊的清洁生产技术。第七章介绍了畜牧业清洁生产过程中的安全用药技术。第八章介绍了畜禽粪污的“四化”处理技术，即减量化、无害化、生态化和资源化。本书附录收集了我国畜牧业清洁生产相关的部分法规，以供读者参考。

本书博采国内外畜牧业清洁生产技术之长，又结合笔者多年的科研和实践推广经验编写而成。希望能够为从事畜牧业清洁生产技术研究的科研人员、基层技术推广人员以及畜牧业清洁生产的养殖人员提供借鉴和参考，在我国畜牧业清洁生产技术推广中起到有益作用。本书编写过程中参考了有关专家、学者的著作资料，并得到了辽宁省农业综合开发办公室、辽宁省畜牧兽医局、抚顺市动物卫生监督管理局和沈阳农业大学等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。因时间仓促，加上作者水平有限，疏漏和不足之处在所难免，敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2010年12月于沈阳

目 录

前言

第一章 畜牧业清洁生产概论	1
第一节 畜牧业清洁生产理论	1
第二节 我国畜牧业发展历史、现状及趋势	3
第三节 畜牧业生产污染物排放及治理现状	7
第二章 清洁生产畜牧场的建设与管理	10
第一节 清洁生产畜牧场建设概述	10
第二节 清洁猪场的建设	12
第三节 清洁鸡场的建设	22
第四节 清洁牛场的建设	30
第五节 清洁羊场的建设	35
第六节 清洁生产畜牧场的环境管理	41
第三章 猪的清洁生产技术	48
第一节 猪的生物学特性	48
第二节 猪的品种	50
第三节 猪的饲养管理技术	52
第四节 猪的饲料营养技术	65
第四章 鸡的清洁生产技术	78
第一节 鸡的生物学特性	78
第二节 鸡的品种	85
第三节 鸡的饲养管理技术	92
第四节 鸡的饲料营养技术	119
第五章 牛的清洁生产技术	128
第一节 牛的生物学特性	128
第二节 牛的品种	132
第三节 奶牛的饲养管理技术	135
第四节 奶牛的饲料营养技术	151
第五节 肉牛的肥育技术	162

第六章 羊的清洁生产技术	172
第一节 羊的生物学特性	172
第二节 羊的品种	173
第三节 羊的饲养管理技术	183
第四节 羊的饲料营养技术	202
第七章 畜牧业清洁生产安全用药技术	209
第一节 畜牧业清洁生产安全用药常识	209
第二节 消毒防腐药的安全使用	219
第三节 抗菌药物的安全使用	225
第四节 抗寄生虫药物的安全使用	249
第五节 中草药的安全使用	261
第八章 畜牧业清洁生产的粪污处理技术	266
第一节 畜禽粪污的减量化处理	266
第二节 畜禽粪污的无害化处理	274
第三节 畜禽粪污的生态化处理	292
第四节 畜禽粪污的资源化处理	319
附录	333
附录 1 中华人民共和国畜牧法	333
附录 2 中华人民共和国动物防疫法	342
附录 3 中华人民共和国国家标准饲料卫生标准	352
附录 4 中华人民共和国农业部公告 (第 193 号): 食品动物禁用的兽药及 其他化合物清单	357
附录 5 中华人民共和国农业部公告 (第 278 号): 兽药停药期规定及不需要 制定停药期的兽药品种	359
附录 6 中华人民共和国农业部公告 (第 235 号): 动物性食品中兽药最高 残留量	368
附录 7 畜禽场场区设计技术规范	389
附录 8 畜禽养殖业污染防治技术规范	392
附录 9 畜禽粪便无害化处理技术规范	396
附录 10 畜禽养殖业污染物排放标准	400

第一章 畜牧业清洁生产概论

改革开放以来，中国畜牧业发展迅速，连续 20 多年持续增长，平均年增幅近 10%，产值增加近 5 倍，约占农业总产值的 1/3，是农村经济中最活跃的增长点和主要的产业支柱。畜牧业的迅速发展不仅为农村、农民增收拓宽了路径，而且极大地丰富了我国居民畜产品及副产品的供应，对提高人民生活水平具有极其重要的意义。然而，随着畜牧业生产规模的扩大，集约化和机械化程度的提高，由养殖业引起的资源消耗、环境污染问题已不容忽视，有必要借鉴工业治污的现有经验，引入清洁生产的理论，采用清洁生产工艺，实现畜牧业的清洁生产。

第一节 畜牧业清洁生产理论

清洁生产（cleaner production）是在环境和资源危机的背景下，国际社会在总结各国工业污染控制经验的基础上提出的一个全新的污染预防环境战略。清洁生产是人类在寻求一条实现经济、社会、环境、资源相协调的可持续发展道路过程中的经验总结。畜牧业清洁生产是清洁生产的重要组成部分，要理解畜牧业清洁生产就必须先了解清洁生产的理论。

一、清洁生产理论

（一）清洁生产的定义

自 1976 年欧共体在巴黎举行的“无废工艺和无废生产国际研讨会”上首次提出清洁生产的概念以来，清洁生产的定义和理论总在不断更新和完善中。

1996 年，联合国环境规划署工业与环境规划中心对清洁生产是这样描述的：清洁生产是一种创新性的新思想，该思想将整体预防的环境战略持续地应用于生产过程、产品和服务中以增加生态效率，并减少对人类与环境的风险。对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有害原材料，减少污染物和废物的排放和它们的有害性；对于产品，要求降低产品整个生命周期（包括从原材料的生产到产品生命终结的处置）对环境的不利影响；对于服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

2003 年，《中华人民共和国清洁生产促进法》中关于清洁生产的定义：清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

总结国内外对清洁生产的描述或定义，实施清洁生产主要有四个原则：减量化原则，即资源消耗最少、污染物产生和排放量最小；资源化原则，即“三废”最大限度地转化为再生资源；生态化原则，即对生产和流通中产生的废弃物进行生态化处理；无害化原则，尽最大可能减少有害原料的使用以及有害物质的产生和排放。

需要说明的是,清洁生产只是一个相对的概念,所谓清洁的工艺、清洁的产品及清洁的能源都是和现有的工艺、产品、能源比较而言的,因此清洁生产是一个持续进步、创新的过程,不能用某一特定标准来衡量。推行清洁生产是一个不断完善的过程,随着社会、经济和科学技术的发展,需要适时提出新的目标,达到更高的水平。

(二) 清洁生产的主要内容

清洁生产包括三方面的内容:一是清洁的能源。它包括常规能源的清洁利用,对沼气等再生能源的利用,新能源的开发以及各种节能技术的开发利用。二是清洁的生产过程。尽可能少用或不用有毒有害的原料;采用无毒、无害的中间产品;选用少废、无废工艺和高效设备;尽量减少或消除生产过程中的各种危险性因素;采用可靠、简单的生产操作和控制方法;对物料进行内部循环利用;完善生产管理,不断提高科学管理水平。三是清洁的产品。产品设计应考虑节约原材料和能源,少用昂贵和稀缺的原料;利用二次资源作原料。产品在使用过程中以及使用后不含危害人体健康和破坏生态环境的因素;产品的包装合理;产品使用后易于回收、重复使用和再生;使用寿命和使用功能合理。

可见,清洁生产内容包括两个“全过程”的控制:一是产品的生命周期全过程控制,即从原材料加工、提炼到产品产出、产品使用直到报废处置的各个环节采取必要的措施,实现产品整个生命周期资源和能源消耗的最小化。二是生产的全过程控制,即从产品开发、规划、设计、建设、生产到运营管理的全过程采取措施,提高效率,防止生态破坏和污染的产生。

二、畜牧业清洁生产理论

(一) 畜牧业清洁生产的定义

畜牧业清洁生产是农业清洁生产的重要组成部分,是指把污染预防的综合环境保护策略持续应用于畜牧业生产过程中,采用或改善畜牧业生产技术,通过对畜牧业生产实行产前、产中、产后全过程控制,生产无污染、无公害畜产品,实现畜牧业生产废弃物减量化、资源化、无害化和生态化,促进畜牧业的生产、消费与环境相容,保障人类健康,实现社会和环境的可持续发展。

(二) 畜牧业清洁生产的主要内容

实现畜牧业清洁生产必须从产前、产中、产后三个环节实行全程控制,其内容包括以下几个方面。

1. 产前控制

首先,要加强立法、管理和宣传,增强养殖企业/户的环保意识,督促畜牧生产企业积极贯彻国家有关环境保护、食品安全和清洁生产的相关法律法规、标准和制度,把清洁生产的思想贯穿到畜牧业生产中去,努力营造一种推进畜牧业清洁生产的良好社会氛围。其次,要从畜牧场规划、选址、畜禽舍设计和建设等方面着手,积极培植和发展生态型畜牧场或养殖小区。畜禽场要合理规划、适当规模。小规模分散饲养不仅不利于提高经济效益,而且还会扩大污染面,增加污染治理难度。但规模过大也会影响生产,而且给环境造成过重负担,降低环境质量。畜牧场的选址应远离人口稠密区,远离环境敏感区(如水源区、河流上游地区、上风向区、自然保护区、风景旅游区等)。在进行场舍设计时,应充分考虑环境条件,做到畜禽废物的综合利用,污水治理和养殖场设施同时设计、同时施工、同时投入使用。养

殖场舍应合理布局,保证畜禽舍有良好的通风及采光。第三,要搞好养殖场环境绿化工作,以改善周围的生态环境。

2. 产中控制

产中控制涉及饲料配制、科学饲养管理以及安全用药等方面,重点要把握四方面:一是改善饲料结构,采用科学饲料配方,应用无公害的绿色添加剂,提高畜禽饲料利用率,减少粪污的排放,降低排泄物中氮、磷、重金属等有害物质及臭味物质的含量。二是改进饲养方式,改传统的饲养方式为工厂化分阶段饲养以及全进全出的饲养方式。三是要做到节约用水,避免扩大污染。要选用合理的饮水设施,改水冲清粪为干式清粪,改无限用水为控制用水,改明沟排污为暗道排污,采取固液分离和雨污分离等措施,减少用水量,减少对地表水和地下水的污染,提高水资源的重复利用率。四是在生产过程中要做到科学合理的免疫及安全用药,减轻化学药物对环境和畜产品的污染。通过畜牧业生产的产中控制,不仅可以减少浪费,降低污物产生量,降低污染负荷,而且有助于生产安全、无公害的畜产品。

3. 产后控制

产后控制主要包括畜禽固体废物的处理、污水处理和臭气处理三方面。因畜禽粪污有别于工业和生活污染物,因此在进行治理时要遵循综合利用优先以及减量化、无害化、生态化、资源化的原则,走资源开发和废弃物处置相结合的道路。

畜禽固体废物的处理可采用物理、化学和生物学技术。物理技术主要是畜禽粪便干燥技术,干燥后用作饲料、肥料等,但利用前需先进行除臭、灭菌、脱水等处理。干燥方法主要有自然干燥、加温烘干、机械干燥、热喷处理、微波处理等几种。化学技术主要是指在畜禽粪便中加入一些化学药剂,如福尔马林、氢氧化钠、丙酸、醋酸、磷酸、磷酸二氢钾和硫酸亚铁等,目的是杀菌消毒。生物学技术主要是发酵和食物链综合利用。发酵分为好氧发酵和厌氧发酵,通过发酵可使粪便中的有机物料氧化分解,得到无臭、无虫(卵)及病原菌的优质有机肥和再生饲料。食物链综合利用是指在畜禽养殖生产过程中加入一个或多个“增益环”,如养猪生产中的发酵床技术,或利用畜禽粪便养殖蝇蛆、蝇蛹、蚯蚓和培育浮游生物等,均可提高粪便利用率及利用的安全性。

畜牧场污水的处理可分为物理处理法、化学处理法和生物处理法等。处理过程一般包括固液分离、沉淀池沉淀、酸化调节池和厌氧池的处理等。目前大型养殖场污水处理系统主要有固液分离与理化处理系统、厌氧发酵产沼系统、土地处理系统等。

臭气处理常用的方法:①吸附及吸收法,即向粪便或舍内投放吸附剂来减少气味的散发。常见的吸附剂有沸石、膨润土、海泡石、硅藻土、锯末等。②焚烧法,即直接将有臭味的气体焚烧,减少臭味的强度。③化学与生物除臭法,常用的化学氧化剂有高锰酸钾、重铬酸钾、硝酸钾、双氧水、次氯酸盐和臭氧等;生物除臭剂,如生物助长剂和生物抑制剂等,可通过控制微生物的生长减少有害气体产生。④生物过滤与生物洗涤法,指在有氧条件下,利用好氧微生物的活动,把有味气体转化成无味或较少味的气体。⑤构筑防护林,即在养殖场的周围构筑防护林,可防止气味传播到更远的距离,减少气味的产生与挥发,改善空气质量。

第二节 我国畜牧业发展历史、现状及趋势

畜牧业自古以来就是我国农业的一个重要组成部分。尤其是经过改革开放以来 20 多年

的稳步发展,畜牧业已经成为我国国民经济的基础产业,在国民经济中具有重要的地位和作用。

一、我国畜牧业发展的历史

我国畜禽养殖历史悠久,河南裴李岗文化遗址中有多达1 000余头牛和猪的遗骸堆积;浙江河姆渡与罗家角两地文化遗址中有猪骨和猪塑像、水牛和鹿的头骨堆积。这些考证,以及伏羲氏“教民养六畜,以充牺牲”、“茹毛饮血,教民渔猎”之说,均证明7 000余年前不少重要的动物已分别在中国南方和北方驯化。原始的畜禽饲养业已初具雏形,马、牛、羊、猪、鸡、犬相继被驯化家养,传统的“六畜”逐渐齐备。

距今 5000 多年前(从神农到黄帝的传说时代),家畜逐渐被用于驾车使役。唐《通典·礼》篇称“黄帝作车,至少昊,始驾牛,及陶唐氏(尧)制銮车,乘白马,则马驾之始也”。从殷墟发掘的马车,其结构已与秦汉时代的畜力车辆近似。

距今 4000 年前(夏代),进入奴隶社会后,畜牧业和家畜利用进入了新的发展阶段。此时役畜和肉畜都得到重视,因此也注意了家畜品质的选择。《礼记·檀弓》说:“夏后氏尚黑,……戎事乘骊,牲用玄;殷人尚白,……戎事乘翰,牲用白;周人尚赤,……”这表明上古三代对驾车用的军马和祭祀的家畜已讲究毛色的选择。为了养好家畜,当时在管理畜群、修棚盖圈、减少家畜伤亡等方面也有不少创造。从事放牧的奴隶称圉人、牛牧,奴隶头目称牧正,有的牧正后来成了奴隶主的仆从,到封建社会时代还有升到九卿爵位的。由于畜牧生产的发展,春秋、战国时期家畜已成为民间重要的食物来源。如《孟子·尽心》就说过“五母鸡,二母彘,无失其时,老者足以无失肉矣”。越国的范蠡对鲁国穷士猗顿说:“子欲速富,当畜五牯”,说明畜养母马、牛、羊、猪和驴已成为当时的致富捷径。

进入封建社会后,畜牧业管理的组织制度趋向完善,畜牧生产在国家经济和人民生活中的地位也日益提高。初期的畜牧业大体可分为国家所有、皇室所有、地主经营和小农经营 4 类。以后逐步有所变革,但在性质上仍可区别为官办和民间经营两大类。这个时期的牧场以饲养马为主,但也饲养其他家畜。秦汉时期,边疆地区畜牧业尤为发达。据《史记·货殖列传》记载,秦国乌氏倮畜牧边郡饲养的牛马要用山谷来计数,秦始皇也因此奖他为封君。当时凡牧马二百,养牛、羊、猪多达一千者,比作千户侯。为了丰富家畜种类,改良家畜品质,自汉代就从西域引进了驴、骡、骆驼以及马、牛、羊良种。据记载,北魏和北齐的太仆寺内均设有驼牛署和牛羊署,北魏在西北养马 200 多万匹,骆驼约一百万头,牛羊无数。

隋唐时期,政府对官办畜牧业的组织管理又有加强。当时在太仆寺下设典牧署,不仅管理家畜饲养和繁殖,还管理牛、羊、猪肉、乳等畜牧产品。唐代还针对牧场畜群的繁殖、保护等制定法律,如《唐律》中对诸牧各种家畜每年的死耗率和母畜的繁殖率等均有详细的规定。

宋代以后,辽、金和元代都设马政组织系统,畜牧业成为构成国力的主要资源,因此畜牧业有较大发展。明代盛世也十分重视畜牧业的经营,设在京郊的上林苑监,由良牧署饲养的种牛、羊和猪共达 5 700 余头,蕃育署饲养种禽达 16 000 余只。但因国有牧场大多被贵族豪强逐渐侵占,牧场经营已非昔比。清朝近 300 年间,东北地区和内蒙古东部畜牧业仍受重视,国有和皇族牧场被安置在塞外草原,而明末遗存的内地牧场则被废止,这样逐渐形成了牧区和农区两种不同的畜牧业形态。牧区以饲养草食家畜为主,农区则更多注意耕畜、猪和

禽的饲养, 畜禽饲养成为农村副业的一部分。

19 世纪中叶以来, 国内海禁洞开, 我国固有的优良畜禽品种和畜产品引起了国外的重视, 出口贸易增多, 极大刺激了国内畜牧业的发展。20 世纪 30 年代后, 我国畜产品的对外贸易已居出口总额中的首位。由于帝国主义的经济侵略和国内战争频繁, 给我国畜牧业发展制造了重重困难, 但由于广大畜牧科技工作者的辛勤努力, 我国畜牧业仍在逆境中得到发展, 不仅建立了许多畜牧科技机构, 而且还开展了大量卓有成效的科学研究, 为我国现代畜牧业的迅速发展奠定了基础。

二、我国畜牧业发展的现状

新中国成立后, 我国畜牧业得到迅猛发展, 尤其是实行改革开放以来, 国家加大了畜牧业投入, 调整了畜牧业发展的产业结构, 加强了科技在畜牧业发展中的应用, 畜牧业取得了伟大的成就。

1. 建立了畜禽良种繁育体系, 畜禽生产性能有较大提高

目前全国建有各级种畜禽场 1 825 个 (其中 83 个为国家重点种畜禽场), 包括种牛场 104 个、种猪场 585 个、种羊场 187 个、种禽场 291 个、种兔场 23 个、种蜂场 20 个、综合种畜禽场 491 个、其他种畜禽场 24 个。另建有 79 个种公牛站和 6 000 个畜禽品种改良站。经过畜牧工作者的努力, 选育了一大批专门化品系和新品种, 同时, 各地普遍进行了良种的杂交利用, 优良品种的推广和利用, 为我国畜牧业的发展打下了良好的基础。目前, 我国饲养的牛、羊、猪、鸡已基本实现了良种化, 例如猪的良种率已达到 97%, 奶牛的良种率已达到 73%。由于品种遗传改良工作不断进步, 大大提高了畜禽生产性能。2007 年我国牛、绵羊、山羊、猪的存栏数量占世界存栏数量的比例分别为 6.05%、13.43%、16.6%、46.36%。此外, 针对我国具有的丰富畜禽品种资源, 国家已在各地建立了畜禽品种资源保护体系, 为保障我国畜牧业的持续发展奠定了基础。

2. 建设了畜禽生产基地, 畜牧业规模化生产水平有所提高

为了满足人民不断增长的畜产品需求和出口需要, 我国自 20 世纪 50 年代后期就开始在全国范围内建设了一批畜牧业产品生产基地, 实现了畜牧业的规模化生产。据 1996 年底统计, 全国建成 462 个商品瘦肉型猪基地县。到 1997 年, 已在 29 个省 (自治区、直辖市) 建成 173 个国家级养牛示范县和 35 个养羊示范县; 全国各类畜禽规模化养殖小区已达 4 万余个。畜牧业规模化生产水平的提高, 大大促进了我国畜牧产品的产量。2008 年, 我国肉类总产量达 7 269 万 t, 其中猪肉 4 615 万 t, 牛肉 610 万 t, 羊肉 376 万 t; 牛奶产量为 3 651 万 t, 禽蛋产量为 2 638 万 t。

3. 草地畜牧业和草地保护发展步伐加快

我国有近 4 亿 hm^2 草地, 占陆地面积的 41.41%, 为耕地面积的 4 倍, 草地可利用面积 3.3 亿 hm^2 。草地分布在农区的草山草坡 (包括滩涂) 有 1 亿 hm^2 , 分布在牧区的有 3 亿 hm^2 。自 20 世纪 70 年代开始, 农业部先后在内蒙古、新疆、青海、甘肃、四川和宁夏等省 (自治区) 的部分县、旗开展了草原建设试点项目。从 1977 年开始, 农业部和民航总局合作先后在内蒙古、宁夏、陕西等地, 开展了飞播牧草试点项目, 随后在全国各地逐步推开, 取得了明显的效果。到 1997 年全国飞机播种牧草总面积达 233.3 万 hm^2 , 成草面积为 140 万 hm^2 。从 1995 年起, 国家开始实施“牧区开发示范工程”项目, 至 1998 年已在 10 个省

(自治区) 163 个县(旗、场)全面展开,总投资额超过 5 亿元,大大促进了我国草地畜牧业的发展。

4. 建立了畜禽保健和畜产品质量保障体系

到 1996 年底,全国已建成 30 个省级兽医化验诊断中心、30 个省级兽药监察所。有 70% 以上的地区(市)和 60% 以上的县建立了兽医卫生监督检验机构,初步形成了全国兽医卫生监督管理体系。经过几十年的工作,全国已消灭了牛瘟和牛肺疫,控制了马鼻疽、马传染性贫血、炭疽、布鲁氏菌病、猪瘟及猪丹毒等 20 多种疫病。为了及时掌握疫情动态,农业部从 1995 年开始投资建设疫病监测站。从 1998 年起,全国实施“动物保护工程”,正式启动“无规定动物疫病区”建设项目,首先在饲养集中的 10 个省、50 个地区、226 个县建立无规定动物疫病区。此外,通过实施“无公害食品行动计划”,饲料和畜产品质量安全水平不断提高。“十五”期间我国通过无公害畜产品产地认证的有 3 526 个,通过无公害认证的畜产品有 1 841 个,涉及企业 1 600 多家。市场上安全优质畜产品不断增加,保障了畜牧业的健康发展。

5. 饲料工业发展迅速

饲料是发展畜牧业的物质基础,饲料工业的发展直接影响畜牧业的发展。目前,我国是世界第二大饲料工业大国,初步形成了由饲料原料工业、饲料添加剂工业、饲料机械工业、饲料加工工业以及饲料科研、教育、培训、质量监督、检测等构成的饲料工业体系。1997 年,我国有饲料生产企业 1.13 万家,2005 年饲料产值超过 2 600 亿元。2008 年全国饲料总产量 9 300 万 t,居世界第三位,实现饲料产量、产值、利税和就业人数同步增长。全国建立国家级、省级和地(市)级饲料监测站、所(中心)300 多个。饲料的工业化生产,促进了畜牧业向规模化、集约化和现代化发展,提高了畜牧业生产的科技水平和经济效益。

6. 畜牧业法制建设日益健全

近年来,我国畜牧业立法步伐明显加快,中央及地方各级政府或畜牧行政管理部门相继颁布了相当数量的法律法规。主要包括:1980 年国务院批准《兽药管理暂行条例》,经过多年实践修订,国务院于 1987 年正式发布《兽药管理条例实施细则》;1985 年国务院发布了《家畜家禽防疫条例》;1985 年,经全国人民代表大会常务委员会通过,颁布了《中华人民共和国草原法》;1990 年农业部颁布《中国兽医卫生监督实施办法》;1994 年,国务院发布《种畜禽管理条例》;1998 年农业部颁布《种畜禽管理条例实施细则》。1997 年经全国人民代表大会常务委员会通过、颁布了《中华人民共和国动物防疫法》。1999 年国务院颁布《饲料和饲料添加剂管理条例》;1989 年经全国人民代表大会常务委员会通过、颁布了《中华人民共和国传染病防治法》;2005 年国务院颁布了《重大动物疫情应急条例》;2007 年由全国人民代表大会常务委员会通过,颁布了《中华人民共和国畜牧法》。这些法规的颁布和实施,标志着我国畜牧业生产管理工作逐步走上法制管理的轨道,为发展优质、高效、生态、安全的畜牧业提供了有力的法律保障。

三、畜牧业的发展趋势

1. 畜牧业结构将进一步调整优化

畜牧业结构调整是农业战略性调整的重要组成部分。畜牧业结构调整的重点内容是“两稳定,两加快,两突出”,即稳定发展猪和禽蛋生产,加快发展牛羊肉生产,突出发展奶类

和羊毛生产。在结构调整中,以市场为导向,以全面提高畜产品的市场竞争力和综合经济效益为核心,以增加农民收入为目标,依靠科技进步,优化资源配置,实施重点区域发展战略,形成优势畜产品产业带,加快产业化经营步伐,增强畜产品出口创汇能力,促进畜牧业持续、高效、健康发展。

结构调整的重点要在畜产品内部结构、生产区域布局、质量体系和组织化程度上有所突破;要充分发挥各地的资源优势和产业基础优势,因地制宜,在继续巩固提高原有集中产区的同时,根据产业转移的要求,发展新的生产基地,形成优势产业带,促进畜牧业和资源环境的协调发展。

2. 畜牧业生产向区域化和产业化方向发展

实施优势区域发展战略,是畜牧业结构调整的核心,在全国形成各具特色的畜产品优势生产区域,加速畜牧业向区域化与产业化发展进程。目前,全国主要畜禽产品的区域化生产布局已很清晰,如生猪产业带、肉牛和肉羊产业带、奶牛产业带和家禽产业带等。生猪产业带以长江中下游区为中心产区向南北扩散;肉牛产业带主要是以黄海平原、淮海平原为中心;奶牛产业带主要集中在东北、华北和大中城市郊区;家禽产业带主要集中在东部省区,以山东和广东最多。

加速畜牧业产业化经营,积极扶持跨行业、跨所有制、跨地区、外向型的畜产品加工龙头企业。按照贸工牧、产加售一体化的要求,逐步建立和完善利益分配机制,通过“风险共担、利益共享”的原则,使市场、龙头企业、生产基地和养殖户之间形成稳固的一体化关系,提高生产链的关联度,实施名牌战略,推动畜牧业向产业化、集团化、国际化方向发展,提高畜禽产品市场竞争力。

3. 加大畜牧业生产中科技贡献率

科技创新是畜牧业可持续发展的根本动力。目前我国畜牧业生产中科技进步的贡献率仅为45%左右,远低于发达国家70%以上的水平。依靠科技进步培育优质、高效、专用新品种;建立高效繁殖技术;开发先进的饲料和畜禽营养技术,提高饲料养分和饲料资源的利用率;研发动物疫病防治和动物药品生产技术;开发现代化畜牧企业管理新技术,提高畜牧业生产中的科技含量,是促进畜牧业继续迅速发展的核心动力。

4. 加强动物疫病及生产环境监测和控制技术研发,建设食品安全体系

近年来,由于畜禽重大疫病和畜产品安全质量问题频频发生,动物疫病监测、生产环境控制和畜产品安全质量监督问题已引起了国家相关部门和广大畜牧兽医科技人员的重视。建立“从农场(田间)到餐桌”(from farm to table)的质量控制体系是保证畜牧业健康、持续发展的根本所在,如饲料和畜产品安全监测技术、动物重大疫病监测与控制技术、动物防疫检疫技术、无规定疫病区建设技术、畜禽生产的环境控制技术、畜禽产品安全加工技术及产品安全保障技术。

第三节 畜牧业生产污染物排放及治理现状

畜牧业生产排放的污染物包括畜禽粪尿、恶臭气体、畜禽舍的垫料、废饲料、散落的羽毛、清洗畜禽体、场舍和饲养器皿所产生的污水以及其他生产过程中生成的污水和恶臭物质。随着畜牧业生产的发展和人们环保意识的增强,畜牧业生产过程中产生的污染物对环境

的污染问题已日益受到人们的重视,包括我国在内的许多国家已经采取了大量措施进行治理。

一、畜牧业生产污染物排放现状

据资料表明,一个千头奶牛场可日产粪尿 50t,一个千头肉牛场可日产粪尿 20t;一个万头猪场年产粪尿约 3 万 t,全年可向周围排放 100~160t 氮和 20~33t 磷。据中国 2006 年畜牧年鉴统计,全球共有猪、牛、羊 25.4 亿头,排粪总量近 37.2 亿 t;家禽 5 187 亿羽,排粪总量达 136.4 亿 t。据国家环保局统计,1999 年我国畜禽粪便总量为 19 亿 t,是工业固体废弃物产生总量 (7.8 亿 t) 的 2.4 倍,而且畜禽粪便含有极高浓度的有机污染物,仅化学耗氧量 (COD) 就达到 7 118 万 t,远远超过工业废水和生活废水 COD 的排放量 (1 388.74 万 t)。据统计,2000 年北京市规模化养殖场畜禽粪便总量为 600 万 t,废水排放量达 3 000 万 t,而且这些废水的 COD 超标 50~60 倍,生化耗氧量 (BOD) 超标 70~80 倍,悬浮固体物 (SS) 超标 12~20 倍。由此可见,畜牧业生产产生的污染已成为全球最严重、最突出的污染源之一,畜牧业生产对环境的压力已成为制约畜牧业持续发展的瓶颈。

二、畜牧业生产污染物排放对环境的危害

畜牧业生产产生的环境危害主要来自于畜禽排泄物。据调查,全国约 80% 的规模化畜禽养殖场没有污染治理设施,畜禽粪污一般未经任何处理即就地排放。畜禽排泄物的随意堆置或排放到附近水沟,不仅污染水体、空气、土壤和农作物,造成蚊蝇滋生,而且含有大量有机物和氮、磷等营养元素的污水流入河流、湖泊或渗入地下水,会造成水体富营养化,使水中硬度和细菌总数超标,最终影响人类健康和畜牧业自身的发展。

1. 对水体的影响

畜牧业生产对水体的污染主要来源于畜禽用水、冲洗场舍及粪污被雨水淋洗所致的污水。这些污水中悬浮固体物、有机物和微生物含量大大提高,如直接排入水体或渗透到地下水中,可改变水体的物理、化学和生物群落组成,影响水质,引起水生生物发病,并危害人体健康。

2. 对大气环境的影响

畜禽粪便对空气的污染主要是粪便有机物厌氧分解所产生的恶臭、有害气体以及携带微生物的粉尘。恶臭和有害气体主要包括 NH_3 、 CH_4 、 H_2S 、CO 和粪臭素等。据测定,一个年出栏为 10.8 万头的猪场,每小时可向大气中排放 159 kg NH_3 、14.5 kg H_2S 、25.9 kg 粉尘和 15 亿个菌体,且这些物质的污染半径可达 4.5~5.0 km。这些高浓度的有害气体及携带微生物的粉尘可随着空气流动散布于畜牧场及附近民居上空,引起一些疫病的流行,不仅严重影响畜牧场的生产和经济效益,而且危害周围居民的健康。

3. 对土壤和农作物的影响

畜禽粪污未经无害化处理直接进入土壤,粪污中的有机物可被土壤微生物降解净化。但如果污染物超过了土壤本身的自净能力,就会出现降解不完全和厌氧降解,产生恶臭物质、亚硝酸盐等有害物质,引起土壤组成和性状发生改变,导致土壤孔隙堵塞,造成土壤透气、透水性下降及板结,严重影响土壤质量。尤其是由于饲料中铜、砷、汞、硒等微量元素的超标添加,导致土壤中金属元素富集,不仅影响作物的生长发育,使作物减产,而且间接进入

人体，在人体内富集，可导致人中毒、发病，甚至危及子孙后代的健康。

4. 对人体健康和畜牧业发展的影响

畜禽粪便中含有大量的病原微生物、寄生虫卵及滋生的蚊蝇，可导致环境中病原种类增多、数量增大，造成人、畜传染病的蔓延。畜禽生产环境受到自身排泄物的破坏后，可使畜禽发病率、死亡率升高，生产性能下降，畜禽产品质量降低。据对局部环境污染较为严重的规模化养猪场调查，其仔猪黄痢、白痢、传染性胃肠炎、支原体病及猪蛔虫病的发病率可高达50%以上，可见畜牧业生产排放的粪污不仅影响畜禽生产性能和经济效益，还威胁到畜禽的生存条件。此外，由于畜禽粪尿排泄物是人畜共患传染病的传播载体，畜牧业生产过程中排放的粪污还会引起人畜共患病疫情的发生。据世界卫生组织报道，目前已有200种人畜共患传染病，其中较为严重的至少有89种，由猪传染的约25种，由鸟（家禽）传染的约24种，由牛传染的约26种，由羊传染的约25种，由马传染的约13种。尤其是近年来暴发的禽流感、疯牛病、非洲猪瘟等疾病，已经引起了人们对畜牧业生产粪污排放的重视。

三、畜牧业生产污染治理现状

随着畜牧业生产排放粪污对环境压力的增加，世界各国均加大了畜禽粪污处理方面的投入，畜牧科技人员也开发出了一系列的处理技术，尽管处理技术各异，但最终目的是要实现畜禽粪污的减量化、无害化、生态化和资源化处理，即“四化”处理（详细内容见第八章）。

畜牧业生产污染治理是一个庞大的系统工程，其产生量大，污染面广，结构与成分复杂多样，处理和治理技术难度较大，只有从实际出发，合理规划，整合国内外先进的技术和经验，不断探索，坚持“四化”处理原则，依据国家制定的相关政策与法规，建立符合我国实际国情的畜禽粪污处理技术体系和环境保障体系，才能真正实现畜牧业生产的可持续发展。

参 考 文 献

- 陈雅秀，刘志文，陈云妮，等. 2006. 我国畜牧业的现状、问题及对策 [J]. 西南农业大学学报：社会科学版，4（4）：12-14.
- 国家环保总局. 2002. 全国规模化畜禽养殖业污染情况调查及防治对策 [M]. 北京：中国环境科学出版社.
- 蒋思文. 2006. 畜牧概论 [M]. 北京：高等教育出版社.
- 彭里. 2006. 畜禽养殖环境污染及治理研究进展 [J]. 中国农业生态学报，14（2）：19-22.
- 王凯军. 2004. 畜禽养殖污染防治技术与政策 [M]. 北京：化学工业出版社.
- 张硕. 2007. 畜禽粪污的“四化”处理 [M]. 北京：中国农业科学技术出版社.
- 赵云焕，赵聘，程丰. 2008. 我国畜牧业的地位、现状与发展趋势 [J]. 信阳农业高等专科学校报，18（1）：127-129.
- 朱德文，钟成义，陈永生. 2007. 畜禽养殖业粪污处理现状与对策研究 [J]. 家畜生态学报，28（6）：163-166.

第二章 清洁生产畜牧场的建设与管理

畜牧场是集中饲养家畜和组织畜牧生产的场所，是家畜重要的外界环境条件之一。合理规划、适度规模是防治畜禽废物污染的重要途径，是畜牧业清洁生产的前提。清洁生产畜牧场要求环境清洁，不被污染，也不给周边环境带来污染。因此，畜牧场建设要求采用先进工艺、技术与设备；改善饲养管理，实行清洁养殖，从源头预防污染和削减排放量。

第一节 清洁生产畜牧场建设概述

一、畜牧场设计与建筑设施对实现清洁生产的重要性

1. 畜牧场清洁生产要从设计入手，加强疫病防治体系

通过采用先进的设施装备，建立完善的防治体系和防治技术，才能确保畜牧生产安全和产品质量，降低疾病的危害。清洁畜牧场建设要体现在以下几个方面：保证人畜安全，避免外界的干扰和污染，同时也不会影响周围环境；进行合理的功能分区，除考虑便于生产单元之间的联系和运作外，更重要的是根据工艺流程和风向，按防疫要求合理确定各区的位置、净道与污道；单体建筑物的设计与建造，满足防疫设施的安全需要，便于饲养管理技术的运作，例如“全进全出制”的实施，防疫制度的执行；把全场的总体设计与畜牧场畜舍的单体设计相配合，为畜牧生产创造一个比较适宜的小气候环境，为保证畜牧场畜群健康和充分发挥生产潜力提供有利条件。

2. 建筑设施与环境控制技术

畜牧业无公害清洁生产方式的发展，要求采用先进的设施养殖工艺和与之配套的建筑设施、设备装备和环境控制技术。尤其是建设规模化畜牧场时，应注重环境工程技术及其配套设施。实践证明，设计标准、科学、设施先进、饲养环境优越的畜舍，不仅能提高集约化程度和生产效率，更重要的是可以保障畜牧场环境净化，实现畜群健康、生产安全健康的畜禽产品。

二、设施、环境与清洁生产

机械设备是现代养殖业的一个重要体现，如喂料设备，饮水设备，通风降温或供暖保温设备，清粪设备，集蛋、挤奶及产品贮运、保鲜、加工等设施。传统的养殖方式，畜舍环境与设施简陋，布局不合理。由此造成排污困难、场地污染严重、苍蝇多；夏季遇到高温，经常出现热应激，受精率、产蛋率、产乳量显著降低；冬季畜舍寒冷，呼吸道疾病时有发生。畜舍环境与设施落后是引起疾病不断暴发的关键因素。通过合理的设计，采用先进的生产工艺，合理配置设备，不仅可以充分发挥畜禽的生产性能潜力，还能提高畜群的健康水平。如采用自动饮水设备比普通的水槽式饮水节约用水 60% 以上，并有效地保证了饮水卫生，减少疾病的发生。同时，由于设施装备的完善，改善了畜舍的环境，减少应激反应，提高机体