



建设社会主义新农村
新农民书架

畜禽养殖

污染防治技术

段舰编



贵州出版集团
GUIZHOU PUBLISHING GROUP



贵州科技出版社

畜禽养殖污染防治技术

段 舰 编

贵州科技出版社

贵阳

图书在版编目(CIP)数据

畜禽养殖污染防治技术 / 段舰编. — 贵阳: 贵州科技出版社, 2007. 4

(建设社会主义新农村·新农民书架)

ISBN 978 - 7 - 80662 - 646 - 7

I. 畜... II. 段... III. 畜禽—养殖—污染防治
IV. S81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031775 号

出 版	贵州出版集团 贵州科技出版社
发 行	
地 址	贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004
经 销	贵州省新华书店
印 刷	贵州新华印刷二厂
开 本	787mm × 1092mm 1/32
字 数	93 千字
印 张	5
版 次	2007 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷
定 价	7.10 元

序

王富玉

建设社会主义新农村,是我们党在深刻分析当前国际国内形势,全面把握我国经济社会发展阶段性特征的基础上,从党和国家事业发展的全局出发确定的一项重大历史任务,是全面建设小康社会的重点任务,是保持国民经济平稳较快发展的持久动力,是构建社会主义和谐社会的重要基础。我省城镇化率只有23%,农村人口达2900多万,“三农”工作是全省工作的重点,扶贫开发是“三农”工作的重中之重。从全局看,实现贵州经济社会又快又好发展,关键在农村,重点在农村,难点也在农村。没有农村的小康,就没有全省的小康;没有农村的历史性跨越,就没有全省的历史性跨越;没有农村的现代化,就没有全省的现代化。

建设社会主义新农村,总的要求是:“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主。”这20个字内容极其丰富,内涵十分深刻,涉及经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和党的建设等各个方面,包括繁荣、富裕、民主、文明、和谐等内容。它们之间相互促进、相得益彰,缺一不可。实现这一要求,一是产业发展要形成新格局,这

是建设社会主义新农村的首要任务。二是农民生活要实现新提高,这是建设社会主义新农村的根本目的。三是乡风民俗要倡导新风尚,这是建设社会主义新农村的重要内容。四是乡村面貌要呈现新变化,这是建设社会主义新农村的关键环节。五是乡村治理要健全新机制,这是建设社会主义新农村的有力保障。

建设社会主义新农村,农民是主体。“三农”问题的核心是农民,农民问题的要害是素质。培育“有文化、懂技术、会管理”的新型农民,既是社会主义新农村建设的主要任务,也是建设社会主义新农村的主要目标。发展现代农业,即坚持用现代发展理念指导农业,坚持用现代物质条件装备农业,坚持用现代科学技术改造农业,坚持用现代经营形式发展农业,都离不开教育和引导农民,提高农民的科学文化素质。

适应于社会主义新农村建设的新要求,适应于我省农业农村经济发展的新形势,针对真正面向农民的图书太少的实际,贵州出版集团在国家新闻出版总署的肯定和支持下,在有关专家学者的通力合作下策划编辑《建设社会主义新农村·新农民书架》大型“三农”丛书,这是贵州出版界服务“三农”的新举措。这套丛书包括经济、财税、管理等经济知识,党和国家的方针政策、法律法规等政治知识,农林牧副渔等农业科技知识,农村道德、生活方式等文化教育知识,体育保健、卫生常识等体育卫生知识,农业适用技术、农村劳动力转移等综合技能培训知

识,针对性、实用性和可操作性较强,旨在为广大农民提供通俗易懂、易于应用、便于操作的农业科技知识、政策法规及生活常识,以满足广大农民朋友学习生产技能、学习新知识、适应新的生活方式、融入城市文明的需要,是对农民进行培训的好教材。

我们深信,这套丛书的出版对于提高农民科技文化素质,激发农村内部活力,激发农民群众建设新农村的热情和干劲,让农民群众真正认识到新农村建设是自己的事业,使新农村建设的过程成为广大农民群众提高素质、改善生活、实现价值的过程,都必将发挥重要作用,产生积极深远影响。希望贵州出版界在今后的“三农”图书编辑出版中,继续贯彻“让农民买得起,读得懂,用得上;一看就懂,一学就会,一用就灵”的宗旨,力求在图书的内容与形式上创新,力求在服务“三农”的方式上创新,为广大农民群众致富奔小康肩负起应尽的职责,为推进我省社会主义新农村建设做出更大的贡献。希望广大基层干部和农民群众以这套图书为教材,结合本地实际认真研读,不断提高思想道德水平、政策理论水平和科学文化素质,把建设社会主义新农村的各项工作落到实处,推进农业农村经济发展。

目 录

一、规模化畜禽养殖业污染现状·····	(1)
二、畜禽养殖污染防治原则·····	(17)
三、畜禽粪便堆肥技术·····	(21)
四、厌氧生物处理工艺·····	(37)
五、畜禽养殖粪液自然处理及好氧处理技术·····	(56)
六、畜禽粪便土地处理利用技术·····	(76)
七、畜禽养殖场恶臭控制技术·····	(96)
附录	
畜牧养殖污染防治管理办法·····	(118)
国家发布畜禽养殖业污染物排放标准·····	(123)
畜禽养殖业污染物排放标准·····	(125)
畜禽养殖业污染防治技术规范·····	(132)
恶臭污染物排放标准·····	(139)
主要参考文献·····	(147)

一、规模化畜禽养殖业污染现状

随着我国畜牧业的快速发展,畜禽养殖特别是规模化畜禽养殖已经成为我国农村面源污染的主要来源,畜禽养殖业带来的污染问题也日益严重。在很多地方,畜禽粪尿污染物的排放量已经超过了居民生活、乡镇工业等污染物的排放总量,成为许多重要水源地、江河、湖泊严重污染和富营养化的主要原因。

(一) 规模化畜禽养殖场成为新的污染大户

随着“菜篮子工程”的推广,以集约化规模饲养方式为主的畜禽养殖业得到了迅猛发展,畜禽养殖占农业产值的比例已经从1970年的14%增加到1999年的30%左右。与此同时,畜禽养殖已经成为我国农村污染的主要来源。据有关资料表明,一个千头奶牛场可日产粪尿50吨;一个千头肉牛场,日产粪尿20吨;一个万头猪场,年产粪尿约3万吨,全年

可向周围排放约 100 ~ 160 吨氮和 20 ~ 33 吨磷。根据 2003 年对全国 23 个省、自治区、直辖市规模化畜禽养殖业的调查:2002 年,我国畜禽粪便产生量达 27.5 亿吨,畜禽粪便农用地平均负荷为 4.19 吨/公顷,畜禽粪便每年流失至水体的总氮、总磷、BOD、COD 分别为 87 万吨、34.5 万吨、600 万吨和 647 万吨。这些禽畜粪便绝大部分未经处理随意堆放,直接排入江河、湖泊,致使水体受到不同程度的污染,造成周边范围内空气污浊。目前全国大中型畜禽养殖场有 80% 分布在人口比较集中、水系较发达的东南部水网地区、沿海地区和诸多大中城市周围。

(二) 畜禽养殖业发展及其环境污染问题

1. 畜禽养殖业总体发展 改革开放以来,我国农村采取了一系列改革的政策和措施,特别是进行了畜禽养殖业经济体制的改革,极大地推动了畜禽养殖业生产的快速发展。我国的畜禽养殖业实现了连续 20 多年突飞猛进的发展,肉类、禽蛋、奶类产量每年都在以 10% 以上的速度递增,取得的成绩令世人瞩目。

畜禽养殖业目前已经成为我国农业经济中一个独立的、重要的产业。20 世纪 50 ~ 60 年代,全国畜禽养殖业产值占农业总产值的比例,低的年份不到 10%,高的年份也只有 14% ~ 15% 左右。改革开放以来,畜禽养殖业产值及其在农业总产值中的比例持续上升,产值比例年均增长 0.7%。到 2005 年,随着畜牧业商品生产的发展,全国畜牧业产值为 1.3

万亿元,占农业产值 35% 以上。在不少地区甚至在有的省,畜牧业经济在当地农村经济中已经是“三分天下有其一”,很多饲养业比较发达的地方,畜牧业经济已经成为农村经济的“半壁江山”,甚至在相当一部分地方还成为了支柱产业,畜禽养殖在发展农村经济中的作用越来越显著。随着人民生活质量和水平的提高,对畜产品的数量需求越来越大,质量要求越来越高,迫切要把畜牧业建设成为一个现代化大产业。加快建设现代畜牧业,已经成为发展现代农业,建设社会主义新农村的必然要求。

2. 规模化畜禽养殖业发展 随着畜禽养殖业的不断发展,畜禽饲养规模也在不断扩大。根据我国农业部的统计,2005 年全国年出栏 50 头以上的生猪养殖户出栏生猪 2~3 亿多头,约占全国出栏生猪总数的 38%。生猪生产的区域化更加清晰,比较优势逐步显现。长江中下游地区和华北地区已成为我国生猪产业带,生猪存栏、出栏和猪肉产量分别占全国总量的 63.9%、65.2% 和 64.2%。全国各具特色的产业化经营模式不断涌现,畜牧业产业化组织大约占到整个农业产业化组织的 20% 以上,成为农业产业化程度较高的行业。2005 年我国畜产品出口总额 55.8 亿美元,比 2000 年的 34.8 亿美元增长了 60.3%;进口额为 75.7 美元,比 2000 年的 53.3 亿美元增长了 42%。2005 年出口猪肉 25.1 万吨,增长 2.2 倍,是畜产品出口增长最快的产品。从全国来看,常年存栏在 200 头以上的规模化养猪场(相当于年出栏 500 头)的饲养总量已占总出栏量的 7.7%。禽类的规模化饲养

水平就更高了,仅规模化饲养肉鸡(年均存栏 2 000 只及以上)的出栏量就占全国肉鸡出栏总量的 48%,而蛋鸡的规模化饲养(年均存栏 2 000 只及以上)就占了蛋鸡出栏总量的 44.2%。综合起来看,北京、上海、广东的总体规模化程度比较高。

国家环境保护总局于 2000 年对全国规模化养殖业集中的 23 个省、直辖市、自治区 1999 年的养殖情况进行了调查。调查对象是年平均存栏数为 200 头及以上的养猪场、40 头及以上的奶牛场、80 头及以上的肉牛场、2 000 只及以上的养鸡场、1 000 只及以上的养鸭场和养鹅场。调查结果表明,全国规模化的畜禽养殖场数量为 35 814 个,其中养猪场 9 653 个,占 27%;养鸡场 20 160 个,占 56%;养牛场 1 367 个,占 4%;养鸭场和养鹅场 4 694 个,占 13%。从规模化养殖场的地区分布来看,畜禽养殖主要集中在河南、浙江、山东、广东、辽宁、福建、河北、广西、吉林、上海等地区,各地区的数量均超过了 1 000 个,其中河南和浙江两省超过了 5 000 个,这些地区的规模化养殖场总量占总调查数量的 83.5%。

3. 我国养猪产业的发展 在我国肉类品消费结构中,猪肉一直占有相当大的比例。在 1981 年以前,猪肉消费占全部肉类消费的 95% 以上;以后,由于养殖业的迅速发展,猪肉的比例有所下降,但猪肉产量占肉类总产量的比例仍然保持在 70% 以上,占主要的地位。有关方面的专家认为,“猪肉价格”在中国的商品中一直具有特殊的“价格信号”意义,它的价格的涨跌往往也意味着农副产品价格甚至整个物价

水平的涨跌。

我国是养猪大国,1997 年底,全国的生猪存栏数就达到 468 055 千头,占全世界养猪数 936 886 千头的 49.9%;出栏肉猪 566 700 千头,占全世界出栏肉猪数 1 146 410 千头的 49.4%;猪肉产量 4 328.2 万吨,占全世界猪肉产量 8 829 万吨的 48.7%。

近十多年来,我国养猪生产得到了较快的发展,各项指标在世界养猪生产中的比例逐年上升。1986 年,我国生猪年末存栏量只占全世界的 41.1%,出栏生猪占全世界的 32.3%,猪肉产量占全世界的 30.9%,养猪生产水平较为落后,生猪出栏率只有 79.2%,与世界平均水平 100.7% 差了近 22 个百分点。从 1986 年到 1997 年的 12 年间,我国生猪出栏率从 79.2% 提高到 121.1%,增加了 41.9 个百分点,接近了 1997 年的世界平均水平;生猪年末存栏数占全世界的比例提高了 8.9 个百分点,出栏肉猪数占全世界的比例提高了 17.11 个百分点;猪肉产量占全世界的比例提高了 17.8 个百分点,人均猪肉产量由 1986 年的 17.7 千克提高到 1997 年的 34.80 千克,几乎增加了一倍。我国的养猪数量与猪肉产量在世界养猪业中已占到一半左右。据 FAO(联合国粮农组织,1995 年)材料,世界养猪主要在亚洲(占 56%),而亚洲养猪又主要在中国(占亚洲的 83%)。

4. 畜禽养殖业的环境污染问题 尽管养殖业的发展满足了人们对肉、蛋、奶的需求,并且为发展我国的经济、提高城乡居民生活水平做出了贡献,但养殖业粪污的随意排放已

造成我国新的环境污染问题。

根据国家环境保护总局对全国规模化畜禽养殖业污染情况的调查,我国畜禽粪便的产生量是比较大的。1999 年产生量约为 19 亿吨,而我国各工业行业当年产生的工业固体废弃物总量为 7.8 亿吨,畜禽粪便产生量是工业固体废弃物产生总量的 2.4 倍。除北京、天津、上海等少数工业发达的城市和地区外,大多数地区的对比数值都在 1 倍以上。规模化畜禽养殖场的粪便产生量约为工业固体废弃物产生总量的 27%,山东、广东、湖南等地区甚至超过了 40%。另外,畜禽粪便中含有极高的有机污染物,仅 COD(化学需氧量)含量就达 7 118 万吨,远远超过工业废水与生活废水的 COD 排放量。由此看来,畜禽养殖业污染已成为农村面源污染的主要因素之一。

(三) 畜禽养殖粪污排放对环境的影响

畜禽养殖业产生的环境危害主要来源于畜禽排泄物,表现为畜禽养殖场排放的污水、粪渣以及恶臭气体等对水体、大气、土壤、人体健康及生态系统所造成的直接或间接的影响。据调查,全国约 80% 的规模化畜禽养殖场没有污染治理设施,畜禽粪污一般都没有经过任何处理就就地排放了。畜禽粪便长期堆置或者排放到附近的水沟,堵塞了河道,污染了水体和空气,造成蚊蝇滋生。而含有大量有机物和氮、磷等营养元素的污水流入河流和湖泊,造成水体富营养化;渗入地下,造成地下水中的硝态氮、硬度和细菌总数超标。

1. 对地表水的影响 畜禽养殖场未经处理的污水中含有大量的污染物质,其污染负荷很高。当这些高浓度、未经处理的污水和固体粪污被降水淋洗冲刷进入江河湖泊等自然水体后,由于氮、磷含量高,使水中的固体悬浮物、有机物和微生物含量升高,并改变水体的物理、化学和生物群落组成,使水质变坏。粪污中含有大量的病原微生物将通过水体或通过水生动植物进行扩散传播,危害人畜健康。此外,粪污中有机物的生物降解和水生生物的繁衍大量消耗水体溶解氧(DO),使对有机物污染敏感的水生生物逐渐死亡,严重的将导致鱼塘及河流丧失使用功能,还可以使水体变黑发臭,造成水质不断恶化,水生生物死亡,发生水体“富营养化”,而且,畜禽废弃物污水中有毒、有害成分一旦进入地下水中,可使地下水溶解氧含量减少,水体中有毒成分增多,严重时使水体发黑、变臭,造成持久性的有机污染,使原有水体丧失使用功能,这种水体将不可能再得到恢复。

(1) 畜禽粪污的流失及其污染。在不同地区、不同管理水平下,畜禽粪污的流失程度差异有很大的区别。国家环境保护总局南京环境科学研究所的研究结果认为,全国畜禽粪便污染物进入水体的流失率,粪便保持在2%~8%的水平上,而液体排泄物就有可能达到50%。而上海市环境保护局2000年对集约化畜禽养殖场污染情况进行的调查表明,畜禽粪便进入水体的流失率甚至可以达到25%~30%。可见南京环境科学研究所公布的畜禽粪便流失率还属于保守数字。

根据国家环境保护总局全国规模化畜禽养殖业污染情况调查的畜禽粪便流失率,1999 年我国畜禽粪便中主要污染物 COD 的流失量为 797.31 万吨。而 1999 年全国工业废水的 COD 排放总量为 691.74 万吨,生活污水的 COD 排放量为 697 万吨,可以比较出来,我国畜禽养殖的废水 COD 排放已经超过了全国工业废水和生活污水的 COD 排放量。从区域上来看,绝大多数地区畜禽养殖对水体的污染已经达到或者接近了工业和生活的污染水平。所以,仅仅从对地表水的影响来看,畜禽养殖所造成的环境污染就已经相当严重了。

事实表明,畜禽粪便的流失已对部分区域的环境质量造成了严重影响。根据南京环境科学研究所对太湖流域的研究,畜禽粪便流入水体的 COD 为 7.339 万吨,占总污染负荷的 7.13%。畜禽粪便的污染是太湖流域的重要污染因素之一,对太湖流域水体富营养化的“贡献”较大。另外根据上海市环境保护局开展的“黄浦江水环境综合整治研究”课题的研究结果以及广州市的有关资料,畜禽养殖业造成的环境污染也已成为上海地区和广州市最主要的污染源之一,对当地的农业生态环境和水体环境影响重大,并造成农业资源(主要是指有机养分)的严重流失和浪费。

(2) 水体富营养化。研究表明,对于湖泊、水库等封闭性或半封闭性水域,当水体内无机总氮含量大于 0.2 毫克/升、磷酸态磷的质量浓度大于 0.01 毫克/升时,就有可能引起藻华现象的发生。从全国范围来看,水体富营养化在我国已经成为突出的环境问题,城市的湖泊都已经处于重富营养或异

常营养状态,绝大部分大中型湖泊都已经具备发生富营养化条件或处于富营养化状态,而且还在继续发展。根据有关调查,1984年、1988年、1996年富营养化湖(库)占调查湖(库)的比例分别达到26.5%、61.5%、85%。近海海域的富营养化污染也有类似的趋势。

畜禽养殖业的粪便、污水等进入水体是重要的营养物质来源,对水体富营养化的作用相当大,其危害表现在以下几个方面:

①对水源的危害。在水源中,如果含有较高浓度的植物营养物和氮,对人畜是有害的,尤其可以导致婴儿、胎儿变性血红蛋白增高,丧失输氧能力。同时还有可能对人畜产生致癌作用。

对自来水和工业用水水源的影响也不容忽视。富营养化的水会直接影响水厂的供水能力,造成沉淀池的污泥激增、沉淀效果降低、pH值升高(可高达9以上),供水厂中的凝聚处理也较为困难,必须增加凝聚剂用量,造成供水厂的运行成本和群众用水成本的增大。富营养化水中含有大量繁殖的浮游生物,其中有的藻类能直接产生臭气,或在藻类死亡后由微生物分解残体而产生臭味;有“水花”的水体常常有明显臭味,不能作为饮用水,这样就造成供水困难。另外,富营养化的水由于生长有大量的藻类,这些藻类的残体沉入水底后,分解时会造成水底层的无氧状态,使水底层中含有的铁和锰被还原,溶解度增加,在氧化条件下水显红色,对自来水和工业用水的水源产生严重影响。

②促使湖泊老化。在富营养化的湖泊中,由于大量生长和繁殖浮游藻类,造成一些以浮游植物为生的水生原生动物、贝类等大量增殖生长。这些水生原生动物、贝类的排泄物、残体和过剩的浮游植物残体一起伴随着流入湖泊的泥沙不断在湖底堆积,使湖床逐渐增高,湖水变浅,造成湖泊老化和向沼泽转化。

湖泊老化是自然地理学中的一种术语,在环境保护中它主要指富营养化使水生生态系统受到破坏,生物遗体的迅速堆积和腐败,造成水质恶化,同时还会使水体越来越浅。如果在自然条件下,虽然地表径流也会携带一些植物营养物质流入水体,但因之造成水体富营养化需要很长的时间(可能需数千年甚至数万年)。但如果由于人为的污染造成富营养化水体中含氟、磷的污水大量流入,往往会使湖泊的富营养化速度大大加快(只需几十年或几年)。

③富营养化对水体的感官性状的影响。富营养化的湖泊、河、水库等的水体,由于磷、氮的增多,藻类大量繁殖生长,可直接使感官性状恶化。主要表现在以下几种现象:

- a. 透明度低;
- b. 由无色变为绿色(或红色),表面有“水花”现象,藻体成片或成团地漂浮在水面,有时色彩纷呈;
- c. 在溶解氧不足的情况下,有机质在缺氧条件下分解,能产生大量的甲烷、硫化氢和氨等气体,散放出难闻的腥臭味。

这些情况对旅游观光或有其他用途的地面水体都有很